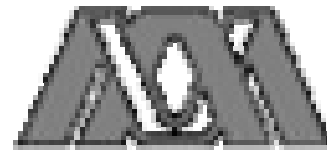


UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA – AZCAPOTZALCO

DIVISION DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO

LINEA ARQUITECTURA BIOCLIMATICA



PROYECTO

PROPUESTA DE PROYECTO ARQUITECTONICO BIOCLIMATICO PARA LA NUEVA UNIVERSIDAD

AUTONOMA METROPOLITANA – CUAJIMALPA

CUAJIMALPA D.F.

(CLIMA SEMI-FRIO HUMEDO)

TRABAJO TERMINAL

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN DISEÑO

ARQUITECTURA BIOCLIMATICA

PRESENTA

ARQ. AQUILES MARCOS ARREOLA MORA

ASESORES

MTRO EN ARQ. VICTOR FUENTES FREIXANET

DR. MANUEL RODRIGUEZ VIQUEIRA

MEXICO D.F.

OCTUBRE 2005

INTRODUCCIÓN.....	1		
I ANTECEDENTES DEL PROYECTO			
1.1. Definición del proyecto.....	2		
1.1.1. Tema.....	2		
1.1.2. Objetivo.....	2		
1.1.3. Déficit.....	2		
1.2 Localización.....	3		
1.2.1. Localización regional.....	3		
1.2.2. Localización en la estructura urbana.....	3		
II DETERMINANTES DEL PROYECTO			
2.1. Análisis del clima.....	4		
2.1.1. Datos climáticos.....	4		
2.1.2. Análisis de parámetros climáticos.....	5		
2.1.3. Temperatura.....	6		
2.1.4. Humedad.....	6		
2.1.5. Precipitación pluvial.....	7		
2.1.6. Radiación solar.....	7		
2.1.7. Fenómenos especiales.....	8		
2.1.8. Viento.....	8		
2.1.9. Días grado.....	8		
2.1.10. Índice ombrotérmico.....	8		
2.1.11. Datos horarios de temperatura y humedad.....	9		
2.1.12. Radiación solar teórica horaria.....	10		
2.1.13. Matriz de climatización.....	11		
2.1.14. Indicadores de Mahoney.....	12		
2.1.15. Triángulo de Evans.....	13		
2.1.16. Carta Bioclimática.....	14		
2.1.17. Carta Psicrométrica.....	15		
		2.2. Análisis del terreno.....	17
		2.2.1. Terreno.....	17
		2.2.2. Vialidades.....	17
		2.2.3. Topografía.....	18
		2.2.4. Edafología.....	19
		2.2.5. Geología.....	19
		2.2.6. Vegetación.....	20
		2.2.7. Paisaje.....	20
		2.2.8. Vocación de usos del suelo.....	21
		2.3. Tipología del clima.....	22
		III DISEÑO DEL PROYECTO	
		3.1. Proceso de diseño.....	23
		3.2. Proyecto arquitectónico.....	24
		3.2.1. Programa arquitectónico y de necesidades.....	24
		3.2.2. Proyecto.....	25
		3.2.2.1. Balance térmico.....	32
		3.2.2.2. Análisis lumínico.....	37
		3.2.2.3. Análisis de ventilación.....	39
		3.2.2.4. Análisis acústico.....	40
		3.2.2.5. Desechos sólidos.....	43
		3.2.2.6. Cálculo de ganancia de calor.....	47
		3.2.2.7. Diseño de áreas verdes.....	55
		BIBLIOGRAFÍA.....	59



Introducción



Para garantizar la calidad de vida de las generaciones futuras es muy importante poner énfasis en el cuidado de los recursos naturales con la integración de la arquitectura, el urbanismo y la planificación del territorio; esto incumbe a varios grupos: políticos, promotores públicos y privados, arquitectos, ingenieros, paisajistas, urbanistas, industriales, contratistas y obreros de la construcción.

El tomar conciencia de los aspectos medioambientales que debe de cumplir un elemento construido para integrarse a su entorno natural y el uso de las energías naturales es imprescindible hoy en día, ya no se puede modificar el suelo, la vegetación el agua sin pensar en las consecuencias que esto traerá consigo.

La arquitectura “Bioclimática” además de ofrecer las ventajas antes mencionadas trae consigo beneficios desde el punto de vista económicos y más tratándose en el empleo de sistemas pasivos:

- Son elementos de un cierto valor arquitectónico, dada su integración dentro de la solución constructiva del edificio.
- Se trata de una solución económica, ya que no representan un sobrecosto frente a una construcción convencional.
- Tiene un ciclo de vida muy largo, semejante al del conjunto de la edificación, al no tratarse de mecanismos complicados que puedan estropearse.

La conexión **hombre - naturaleza - arquitectura** se debe de ver como una relación simbiótica y no como una lucha de fuerzas antagónicas donde nadie sale ganando.

La propuesta para el proyecto de la UAM – CUAJIMALPA pretende el desarrollo de una nueva edificación aplicando conceptos bioclimáticos. Para la aplicación de los aspectos bioclimáticos, el trabajo se divide entres capítulos: I Antecedentes del Proyecto, II Determinantes del proyecto y III Diseño del proyecto, con la finalidad de apreciar como de lo general a lo particular se va dando el proceso y evolución de una nueva edificación dentro y con su entorno natural.

Se pretende con este documento hacer énfasis que la arquitectura no tiene ni debe estar separada del medioambiente en donde se desarrolla y que el hacer un uso adecuado de la energía natural de acuerdo al tipo de clima del lugar garantiza grandes beneficios para el usuario.

UAM CUAJIMALPA

DAM CUADIMALPA



I Antecedentes del Proyecto

1.1. Definición del proyecto

1.1.1. Tema

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA.

El proyecto será la **Universidad Autónoma Metropolitana campus Cuajimalpa**. Basada en un modelo educativo avanzado, con flexibilidad en los espacios arquitectónicos, estudios transdisciplinarios, favoreciendo la educación presencial, en donde se integraran los conceptos de la ética, justicia, equidad, democracia, tolerancia y la solidaridad. El proyecto arquitectónico se basará en la integración de los diversos espacios construidos haciendo uso de la intensa relación del entorno y el paisaje para que exista una integración con el contexto urbano inmediato y el clima propio del lugar.

1.1.2. Objetivo

Proyectar un espacio arquitectónico denominado Universidad Autónoma Metropolitana ubicado en la delegación Cuajimalpa, enfocado a la población de 18 a 23 años, adecuándolo al contexto urbano inmediato por medio de la forma, haciendo énfasis en el proyecto arquitectónico aplicando criterios bioclimáticos.

1.1.3. Déficit

Considerando la oferta y la demanda del lugar donde estará ubicada la UAM-Cuajimalpa, se crea esta oferta educativa para la difusión y preservación de la cultura, dando una oportunidad a los jóvenes de ingresos medios y bajos que viven en el poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM).

La zona de influencia comprende: en el D.F. Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, y Miguel Hidalgo. En el Estado de México: Huixquilucan, Naucalpan, Lerma y Ocoyoacac.

En cuanto al nivel económico de la región, el INEGI da los siguientes datos para el mismo intervalo de habitantes:

Región de estudio		Delegaciones del la región de estudio	
Nivel socioeconómico bajo	15 %	Nivel socioeconómico bajo Miguel Hidalgo	48%
Nivel socioeconómico medio	22 %	Nivel socioeconómico bajo Alvaro Obregón	70%
Nivel socioeconómico alto	63%	Nivel socioeconómico bajo Cuajimalpa	78 %

En cuanto al índice educativo según el INEGI tenemos:

Miguel Hidalgo 30%
Álvaro Obregón 20%
Cuajimalpa 16%
Nucalpan 17%
Lerma 10%

Por otra parte, existen actualmente un número significativo de aspirantes a la UAM, que por el número limitado de lugares disponibles a las distintas licenciaturas no logran ingresar a la universidad. Durante el año 2004 quedaron sin poder ingresar a la UAM 15,666 aspirantes. (Aproximadamente la tercera parte del total)

En la zona poniente del área metropolitana se esta dando un desarrollo universitario. Existen varias instituciones de educación superior, tanto privadas como públicas, por ejemplo:UIA, ITESM, CIDE, ENEP-A ESIA.. con un nivel educativo alto pero con pocos lugares y diversificación.

La presencia de la UAM en esta región constituirá sin duda una respuesta de calidad y equidad a las diferentes problemáticas, al ampliar las oportunidades educativas.



1.2. Localización

1.2.1. Localización Regional

El terreno se ubica al poniente de la zona metropolitana en la delegación Cuajimalpa.

La universidad permitirá satisfacer en gran parte la oferta y demanda de educación superior en esta región geográfica. (D.F. Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, y Miguel Hidalgo. En el Estado de México: Huixquilucan, Naucalpan, Lerma y Ocoyoacac)

Radio de servicio regional recomendable: 200 Kilómetros o 4 horas máximo.⁽¹⁾

DELEGACION CUAJIMALPA



1.2.2. Localización en la estructura urbana

REQUERIMIENTOS	TERRENO
Uso de suelo	✓
Escala urbana de inserción	✓
Vialidades circundantes principales	✓
Infraestructura	✓
Equipamiento compatible	✓



Araitectura Bioclimática

(1) Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SEDESOL.



II Determinantes del Proyecto

2.1. Análisis del clima

2.1.1. Datos climáticos

Cuajimalpa, D.F.

1981-1998

CLIMA

Cóncavo

BIOClima

EDAFINO HUMEDO

LATITUD

19° 21'

LONGITUD

99° 18'

ALTITUD

2780 msnm

Tabla de Datos Climáticos

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURAS													
A. MAXIMA EXTREMA	20.2	20.8	24.1	24.2	24.8	22.8	20.3	20.2	21.0	20.4	20.3	20.2	24.8
B. MAXIMA	17.7	18.8	21.3	21.8	21.9	20.0	18.5	18.5	18.1	18.6	17.8	17.4	19.2
A. MEDIA	11.2	11.9	14.3	15.2	15.5	14.5	13.3	13.3	13.1	12.8	11.8	11.1	13.2
B. MINIMA	4.6	5.1	7.4	8.5	9.2	8.9	6.1	6.2	6.1	7.1	5.7	4.9	7.2
A. MINIMA EXTREMA	3.0	3.1	5.2	6.8	7.5	7.5	7.1	7.6	6.8	4.8	3.8	3.0	3.0
D. OSCILACION	13.1	13.7	13.9	13.3	12.7	11.1	10.4	10.3	10.0	11.5	12.1	12.5	12.1
HUMEDAD													
A. TEMP BULBO HUMEDO	8.1	9.0	10.5	11.3	11.8	11.2	10.3	10.4	10.2	9.7	8.7	8.2	9.9
D. H. R. MAXIMA	65	67	64	63	65	60	56	59	59	58	57	55	66.8
A. H. R. MEDIA	65	64	61	62	64	67	56	59	58	57	56	57	55.7
D. H. R. MINIMA	43	41	38	41	42	47	49	49	50	48	45	44	44.5
A. TENSION DE VAPOR	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	6.0
E. EVAPORACION	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	6.0
PRESION													
A. MEDIA	0.87	0.89	1.00	1.07	1.12	1.10	1.05	1.03	1.05	0.99	0.91	0.88	1.0
PRECIPITACION													
A. MEDIA	9.9	5.7	8.7	20.5	78.8	203.5	244.1	256.2	235.3	102.0	11.8	7.5	1192.8
B. MAXIMA	53.8	16.5	26.8	56.7	134.1	332.1	334.0	371.2	348.9	264.9	38.7	38.1	371.2
A. MAXIMA EN 24 HRS	25.5	12.5	13.7	23.0	30.7	84.0	37.7	72.3	68.0	66.7	18.2	20.0	72.3
A. MAXIMA EN 1 HR	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	6.0
A. MINIMA	1.2	1.2	1.0	2.9	27.9	89.2	183.8	150.9	136.7	2.5	0.8	1.3	6.8
RADIACION SOLAR													
B. RADIACION MAXIMA TOTAL	474.0	572.0	603.0	534.0	480.0	408.0	389.0	406.0	410.0	424.0	429.0	306.0	401.6
B. RADIACION MAXIMA DIRECTA	171.0	176.0	194.0	216.0	229.0	228.0	228.0	228.0	221.0	204.0	182.0	175.0	204.2
B. RADIACION MAXIMA DIFUSA	645.0	748.0	797.0	750.0	718.0	632.0	617.0	636.0	637.0	628.0	610.0	571.0	555.8
A. INSECCION TOTAL	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	6.0
FENOMENOS ESPECIALES													
A. LLUVIA APRECIABLE	1.80	2.00	3.00	8.00	11.00	16.10	29.44	20.20	17.70	6.50	3.70	1.50	116.91
A. LLUVIA INAPRECIABLE	2.20	2.33	1.90	2.45	5.30	1.36	2.22	2.00	1.60	2.00	2.20	1.40	28.90
A. DIAS DESPEJADOS	20.60	18.22	21.70	17.27	14.40	8.64	6.65	2.90	5.40	10.60	14.60	16.30	157.08
A. MEDIO NUBLADOS	5.30	5.77	5.90	7.63	8.50	5.54	7.33	7.20	7.00	8.40	8.20	8.80	85.57
A. DIAS NUBLADOS	5.10	4.33	3.40	5.08	8.10	15.90	17.11	20.50	17.60	12.00	7.20	5.90	122.63
A. DIAS CON ROCIO	9.60	11.66	8.90	5.96	5.90	8.45	12.77	14.00	12.50	14.20	15.20	9.70	127.88
A. DIAS CON GRANIZO	0.00	0.22	0.00	0.72	0.00	2.36	2.06	3.00	2.50	0.60	0.00	0.10	12.90
A. DIAS CON HELADAS	14.70	9.60	1.40	0.81	0.00	0.27	0.00	0.00	1.10	3.00	6.80	11.60	48.34
A. DIAS CON TEMP ELEC	0.10	0.22	0.00	0.27	0.70	0.61	1.44	1.50	2.00	1.70	0.30	0.00	8.04
A. DIAS CON NIEBLA	1.40	1.60	0.50	1.00	1.70	6.08	8.33	11.30	9.70	7.90	4.80	2.40	59.10
A. DIAS CON NEVADA	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55
A. VISIBILIDAD DOMINANTE	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0
VIENTO													
C. DIRECCION DOMINANTE	N	N	N	N	N	N	N	NE	N	N	N	N	N
C. VELOCIDAD MEDIA	2.1	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.1	2.0	2.0	2.1	2.0	2.1
C. VELOCIDAD MAXIMA	2.5	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	3.0

A. Normales Climatológicas de la red sinóptica básica de superficie y estaciones climatológicas de primer orden. (1981, 1980)

B. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos D.G.S.M.R.

C. Cálculo de la Radiación Solar Instantánea en la República Mexicana. J.F. Zayas I.I. UNAM 472, 1985

D. Atlas del agua de la República Mexicana. SARH

E. Datos climatológicos

F. Datos de Prensa Taboaya (19° 21' - 99° 13'); Normales Climatológicas de la red sinóptica básica de superficie y estaciones climatológicas de primer orden. (1970, 1980)

Durante todo el año las temperaturas mínimas se ubican por debajo de la zona de confort mensual y las temperaturas máximas entran solo en confort los meses de marzo, abril, y junio. Las temperaturas medias están por debajo de la zona de confort, por lo que se puede concluir que una de las estrategias debe de ser el **calentamiento**.

La humedad relativamente es alta, la HR media en todos los meses es mayor del 60 %, no pasando del 70%. La HR mínima se presenta en el mes de marzo con el 39%.

Como se puede apreciar la precipitación varía de acuerdo a la época del año, siendo la mas alta la que va del mes de junio al mes de octubre. La precipitación total anual es de 1192.8 mm. Por lo que lo podemos definir como un bioclima con precipitaciones altas.

La radiación total alta se presenta en los meses de febrero, marzo y abril con 572, 603 y 534 W/m² y desciende en los meses en los meses lluviosos (junio, julio y agosto).

Las lluvias son un fenómeno muy apreciable en este clima y la nubosidad se va a encontrar en una tercera parte del año. El rocío es otro fenómeno que estará muy presente durante todo el año.

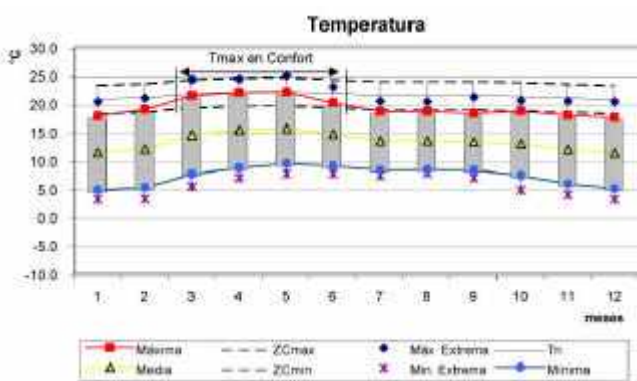
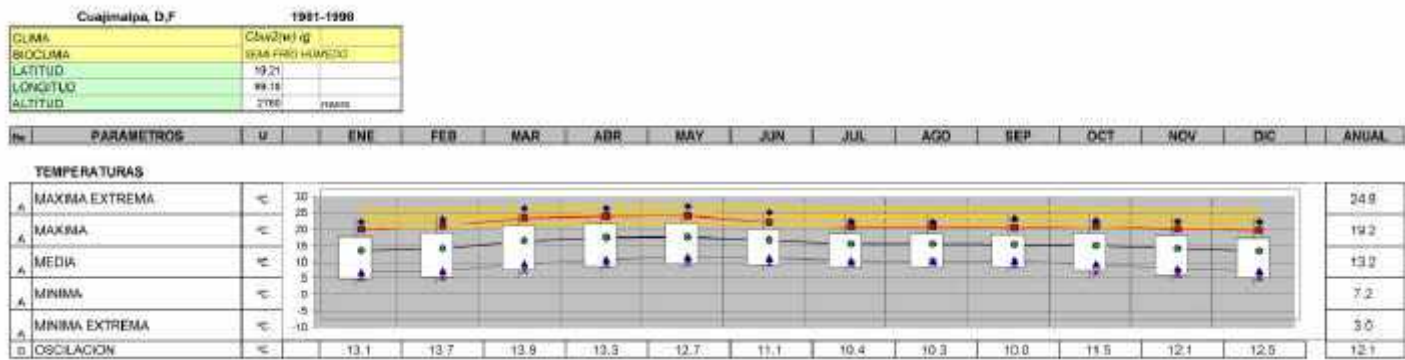
La frecuencia de los vientos dominantes provienen del norte con una velocidad promedio de 2.1 m/s

2.1. Análisis del clima

2.1.2. Análisis de parámetros climáticos

Cuajimalpa, D.F.		1981-1998													
CLIMA		Cw2(W) Jg													
DICLIMA		Bb44 Frio Húmedo													
LATITUD		19° 21' grados	19.35 decimal												
LONGITUD		99° 16' grados	99.30 decimal												
ALTITUD		2700 msnm													
PARAMETROS		U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
			31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365.0
ANÁLISIS															
CONFORT TÉRMICO MENSUAL															
Temp. superior de confort	°C		23.9	23.9	24.5	24.6	24.9	24.9	24.2	24.2	24.2	24.1	23.8	23.5	24.2
Temperatura Neutra	°C		21.1	21.3	22.0	22.3	22.4	22.1	21.7	21.7	21.7	21.4	21.3	21.0	21.7
Temp. inferior de confort	°C		18.6	18.6	19.5	19.6	19.9	19.9	19.2	19.2	19.2	19.1	18.8	18.5	19.2
TEMPERATURA Máxima Extrema			Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Caldo
TEMPERATURA Máxima			Frio	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Confort
TEMPERATURA Media			Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio
TEMPERATURA Mínima			Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio
TEMPERATURA Mínima Extrema			Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio
DÍAS GRADO															
DÍAS GRADO GENERAL	gr		-210.6	-170.6	-114.7	-64.0	-77.5	-106.0	-146.7	-146.7	-147.0	-161.2	-186.0	-213.9	-1762.3
DÍAS GRADO LOCAL ANUAL	gr		-247.4	-203.9	-151.3	-119.6	-114.1	-140.6	-182.3	-182.3	-182.3	-197.8	-221.6	-250.6	-2193.6
DÍAS GRADO LOCAL MENSUAL	gr		-226.5	-192.9	-162.2	-138.4	-130.6	-152.9	-183.6	-183.6	-181.8	-194.3	-208.7	-236.7	-2194.2
CONFORT HIGROMÉTRICO															
Humedad superior de confort	%		70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Humedad inferior de confort	%		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
H.R. Máxima			Humedo	Humedo	Humedo	Humedo	Humedo	Humedo	Humedo	Humedo	Humedo	Humedo	Humedo	Humedo	Humedo
H.R. Media			Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort
H.R. Mínima			Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort
PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL															
Límite superior	mm		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1000
Límite inferior	mm		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Precipitación media			Seco	Seco	Seco	Seco	Medio	Lluvioso	Lluvioso	Lluvioso	Lluvioso	Medio	Seco	Seco	Lluvioso
PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS															
Límite de lluvia moderada	mm		20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Límite de lluvia excesiva	mm		6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Precipitación máxima en 24 horas			Fuerte	Moderada	Moderada	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Moderada	Moderada	Fuerte
PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 1 HORA															
Límite de lluvia intensa	mm		7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Límite de lluvia ligera	mm		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Precipitación máxima en 1 hora			Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera
ÍNDICE OMBROTÉRMICO															
TEMP. EQUIVALENTE	coef		-9.05	-11.16	-8.65	-0.75	25.3	67.75	106.05	114.1	103.05	37	-9.1	-10.25	35.7
ÍNDICE DE ARIDEZ	coef		-0.8	-0.9	-0.7	0.0	1.6	6.1	8.1	8.6	7.9	2.9	-0.7	-0.9	2.6
SECO/HÚMEDO			Seco	Seco	Seco	Seco	Humedo	Humedo	Humedo	Humedo	Humedo	Humedo	Seco	Seco	Humedo
ANÁLISIS SOLAR (día 21, 12:00 hr)															
Ángulo diario	radiante		0.34	0.88	1.36	1.89	3.41	2.64	3.46	3.99	4.56	5.04	5.58	6.09	
Declinación	gr		-20.69	-19.64	0.00	11.56	23.45	20.64	12.38	0.00	12.38	19.42	23.45	20.64	
Altura solar	gr		50.6	59.8	70.7	82.2	89.3	88.7	84.0	70.7	50.6	34.2	23.45	19.42	
Acimut	gr		0.0	0.0	0.0	0.0	180.0	180.0	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Orto	h		6.49	6.26	6.00	5.72	5.51	5.42	5.49	5.71	6.00	6.26	6.48	6.56	6.0
Ocaso	h		17.51	17.74	18.00	18.28	18.46	18.58	18.51	18.29	18.00	17.75	17.52	17.42	18.0
Duración del día	h		11.02	11.49	12.00	12.56	12.98	13.17	13.01	12.59	12.00	11.51	11.03	10.63	12.0
RADIACIÓN SOLAR															
Constante Solar	W/m2		1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0
Radiación Teórica máxima total	W/m2		1.128.9	1.114.1	1.067.1	1.040.0	1.016.7	1.004.7	1.002.0	1.015.4	1.052.7	1.090.2	1.116.3	1.131.0	1.066.7
Radiación Teórica máxima directa	W/m2		1.067.0	1.051.0	1.015.0	948.0	907.0	885.0	882.0	905.0	964.0	1.016.0	1.052.0	1.070.0	980.3
Radiación Teórica máxima difusa	W/m2		81.6	63.1	72.1	92.0	109.7	119.7	120.0	110.4	88.7	74.2	64.3	61.0	86.5
Máxima Radiación Teórica horizontal	W/m2		1.036.7	1.061.2	1.030.2	1.030.8	1.016.7	1.003.9	1.001.9	1.012.5	1.032.5	1.039.9	1.027.0	1.020.1	1.026.6
Radiación Real	W/m2		474.0	572.0	603.0	534.0	489.0	496.0	489.0	440.0	410.0	424.0	428.0	396.0	461.0
Diferencia Teórica y Real	W/m2		561.7	489.2	463.2	502.8	527.7	507.9	512.9	504.9	516.5	515.9	509.8	524.1	506.0
Diferencia relativa	%		45.6%	33.9%	36.5%	31.5%	46.1%	40.4%	38.8%	40.3%	40.3%	40.8%	41.7%	38.6%	44.6%
INSOLACIÓN															
Insolación promedio diario	hr		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Relación con duración del día	%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Horas con radiación mayor a 120 W/m2	hr		5.0	5.0	5.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	5.0	5.0	5.0	9.0
Diferencia máxima / real	hr		5.0	5.0	5.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	5.0	5.0	5.0	9.0
Diferencia relativa	%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
NUBOSIDAD															
Despejados	%		66.46%	66.07%	70.00%	67.67%	46.46%	28.47%	21.13%	9.35%	18.00%	34.10%	48.67%	62.68%	43.16%
Medio Nublado	%		17.10%	20.61%	19.03%	25.43%	27.42%	18.47%	23.66%	23.33%	23.33%	27.10%	27.33%	26.59%	29.42%
Nublado o cerrado	%		15.45%	15.46%	10.97%	15.97%	26.13%	33.00%	35.19%	35.42%	35.67%	38.73%	24.00%	18.03%	33.50%
Despejados + Medio nublados	%		63.55%	65.68%	69.03%	63.00%	73.67%	46.93%	44.77%	32.50%	41.33%	61.20%	75.00%	80.97%	66.56%
Medio Nublado + Nublados	%		33.55%	36.07%	30.00%	42.40%	53.55%	71.47%	76.64%	65.65%	62.00%	65.81%	51.33%	47.42%	56.62%
Despejados + Medio nublados (2)	días		23.3	21.1	24.7	21.1	16.7	11.3	10.2	6.5	8.8	14.6	18.7	20.7	169.9
Nublados + Medio nublados (2)	días		7.8	7.2	6.4	8.9	12.4	18.7	20.8	24.6	21.1	16.2	11.3	10.3	165.4

2.1. Análisis del clima

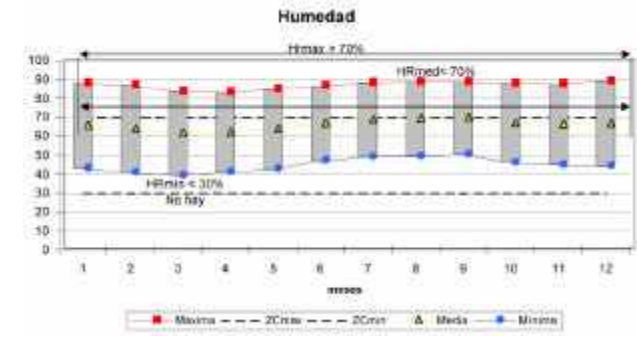


2.1.3. Temperatura

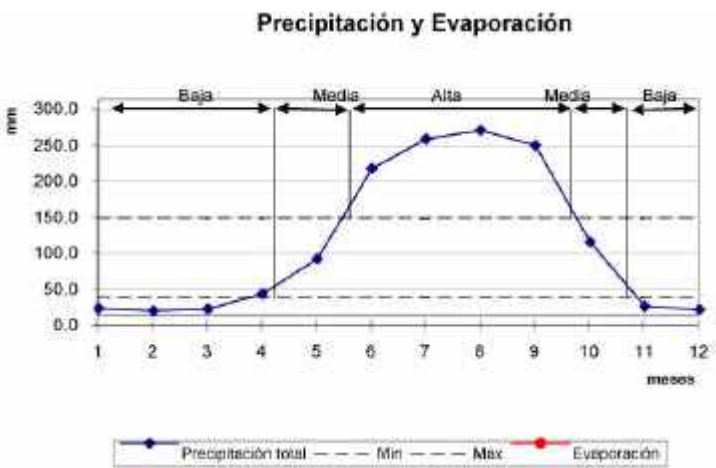
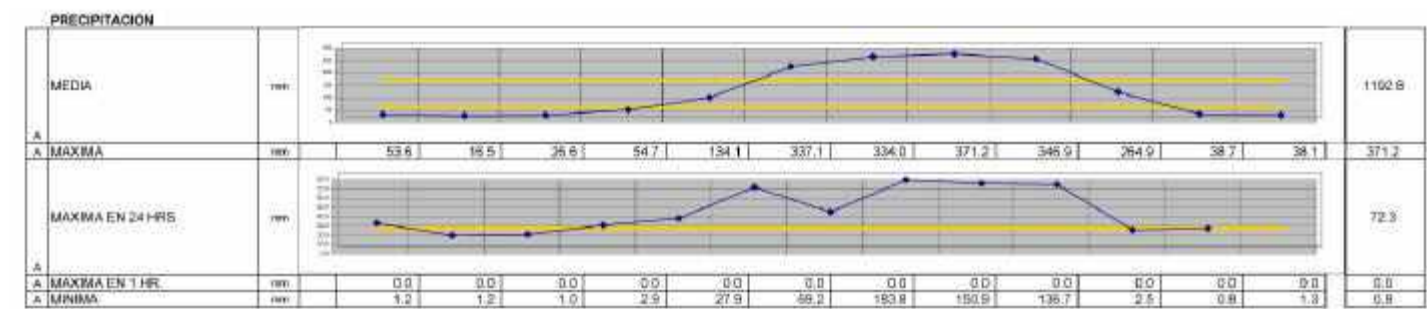
Durante todo el año las temperaturas mínimas se ubican por debajo de la zona de confort mensual y las temperaturas máximas entran solo en confort los meses de marzo, abril, y junio. Las temperaturas medias están por debajo de la zona de confort, por lo que se puede concluir que una de las estrategias debe de ser el **calentamiento**. Las oscilaciones térmicas más elevadas se presentan en la época seca del año, mientras que disminuyen en la época más húmeda.

2.1.4. Humedad

La humedad relativamente es alta, la HR media en todos los meses es mayor del 60 %, no pasando del 70%. La HR mínima se presenta en el mes de marzo con el 39%. Durante prácticamente todo el año en las mañanas la humedad relativa es alta.



2.1. Análisis del clima

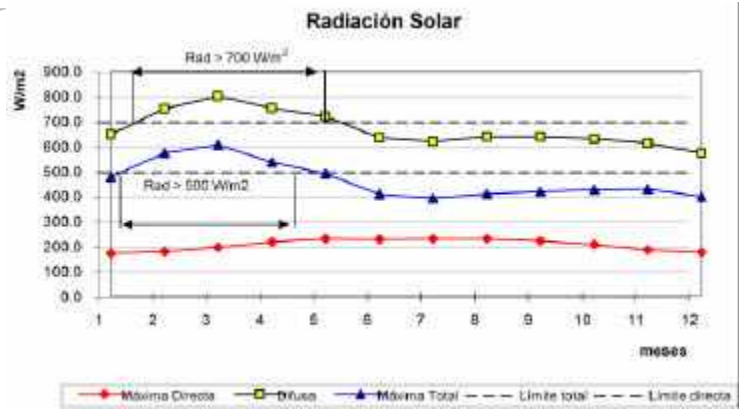
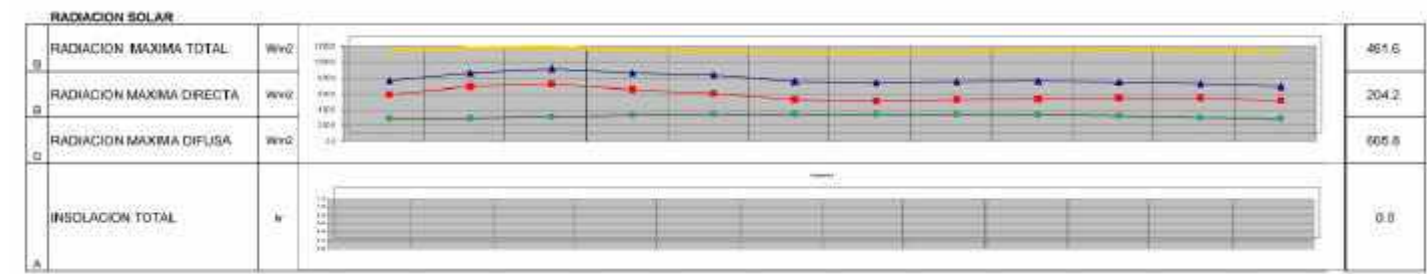


2.1.5. Precipitación pluvial

Como se puede apreciar la precipitación varía de acuerdo a la época del año, siendo la mas alta la que va del mes de junio al mes de octubre. La precipitación total anual es de 1192.8 mm. Por lo que lo podemos definir como un bioclima con precipitaciones altas.

2.1.6. Radiación solar

La radiación total alta se presenta de mediados de mediados de enero a principios de mayo no sobrepasando los 700 W/m². La radiación descende en los meses en los meses lluviosos (junio, julio, agosto y septiembre), debido a la alta nubosidad. La radiación también es baja en noviembre, diciembre y enero, debido a la declinación solar.



2.1. Análisis del clima

FENÓMENOS ESPECIALES														Anual
		ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dici	
A LLUVIA APRECIABLE	mm	1.80	2.68	3.00	8.63	11.90	16.18	20.44	20.20	17.70	9.90	3.70	1.60	115.91
A LLUVIA INAPRECIABLE	mm	2.20	2.33	1.80	2.45	5.30	1.36	2.22	2.00	1.60	2.00	2.20	1.40	26.98
A DIAS DESPEJADOS	das													157.08
A MEDIO NUBLADOS	das													85.57
A DIAS NUBLADOS	das													122.63
A DIAS CON ROCÍO	das	8.90	11.68	8.00	5.90	0.90	8.45	12.77	14.00	12.50	14.20	10.20	9.70	127.88
A DIAS CON GRANIZO	das	0.00	0.22	0.00	0.72	0.80	2.36	2.66	3.00	2.50	0.60	0.00	0.10	13.96
A DIAS CON HELADAS	das	14.70	9.68	1.40	0.81	0.00	0.27	0.00	0.00	1.10	3.00	9.90	11.60	49.34
A DIAS CON TUMPL. ELEC.	das	0.10	0.22	0.00	0.27	0.70	0.61	1.44	1.90	2.00	1.70	0.30	0.00	9.04
A DIAS CON NEBLA	das	1.40	1.68	0.90	1.05	1.70	8.35	11.30	9.70	7.90	4.60	2.40	0.00	59.16
A DIAS CON NEVADA	das	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55
A VISIBILIDAD DOMINANTE	m	rd	rd	rd	rd	rd	rd	rd	rd	rd	rd	rd	rd	0
VIENTO														Anual
C DIRECCIÓN DOMINANTE		N	N	N	N	N	N	N	NE	N	N	N	N	N
C VELOCIDAD MEDIA	m/s	2.1	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.1	2.0	2.0	2.1	2.0	2.1
C VELOCIDAD MÁXIMA	m/s	2.6	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0
ANÁLISIS														Anual
DÍAS GRADO														Anual
D DIAS GRADO GENERAL	dg	-210.8	-170.8	-114.7	-86.0	-77.5	-105.0	-148.7	-145.7	-147.0	-161.2	-186.0	-213.9	-1762.3
D DIAS GRADO LOCAL	dg	-247.4	-203.9	-151.3	-119.5	-114.1	-140.5	-182.3	-182.3	-182.5	-197.8	-221.5	-250.5	-2193.5
ÍNDICE OMBROTÉRMICO														Anual
E TEMP. EQUIVALENTE	coef	-9.05	-11.15	-8.65	0.75	25.9	87.75	108.05	114.1	108.65	37	-8.1	-10.25	35.7
D ÍNDICE DE ARIDEZ	coef	-0.6	-0.9	-0.7	0.0	1.6	6.1	8.1	8.6	7.9	2.9	-0.7	-0.9	2.6
D SECO/HÚMEDO		Seco	Seco	Seco	Seco	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Seco	Seco	Húmedo

2.1.7. Fenómenos especiales

Las lluvias son un fenómeno muy apreciable en este clima y la nubosidad se va a encontrar en una tercera parte del año. El rocío es otro fenómeno que estará muy presente durante todo el año.

2.1.8. Viento

La frecuencia de los vientos dominantes provienen del norte con una velocidad promedio de 2.1 m/s.

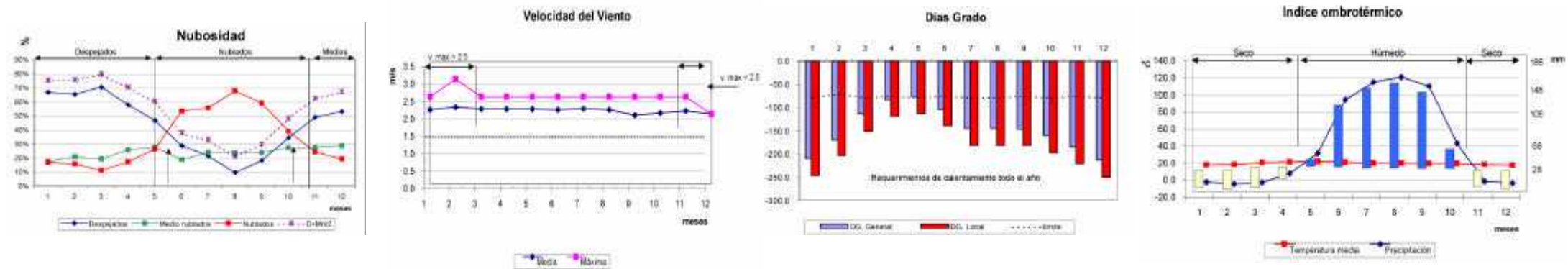
2.1.9. Días grado

De acuerdo a los días grado generales, el mes de mayo es el único mes que no necesita requerimientos de calentamiento. El resto del año se requiere de calentamiento.

En los días grado locales se requiere de calentamiento durante todo en año.

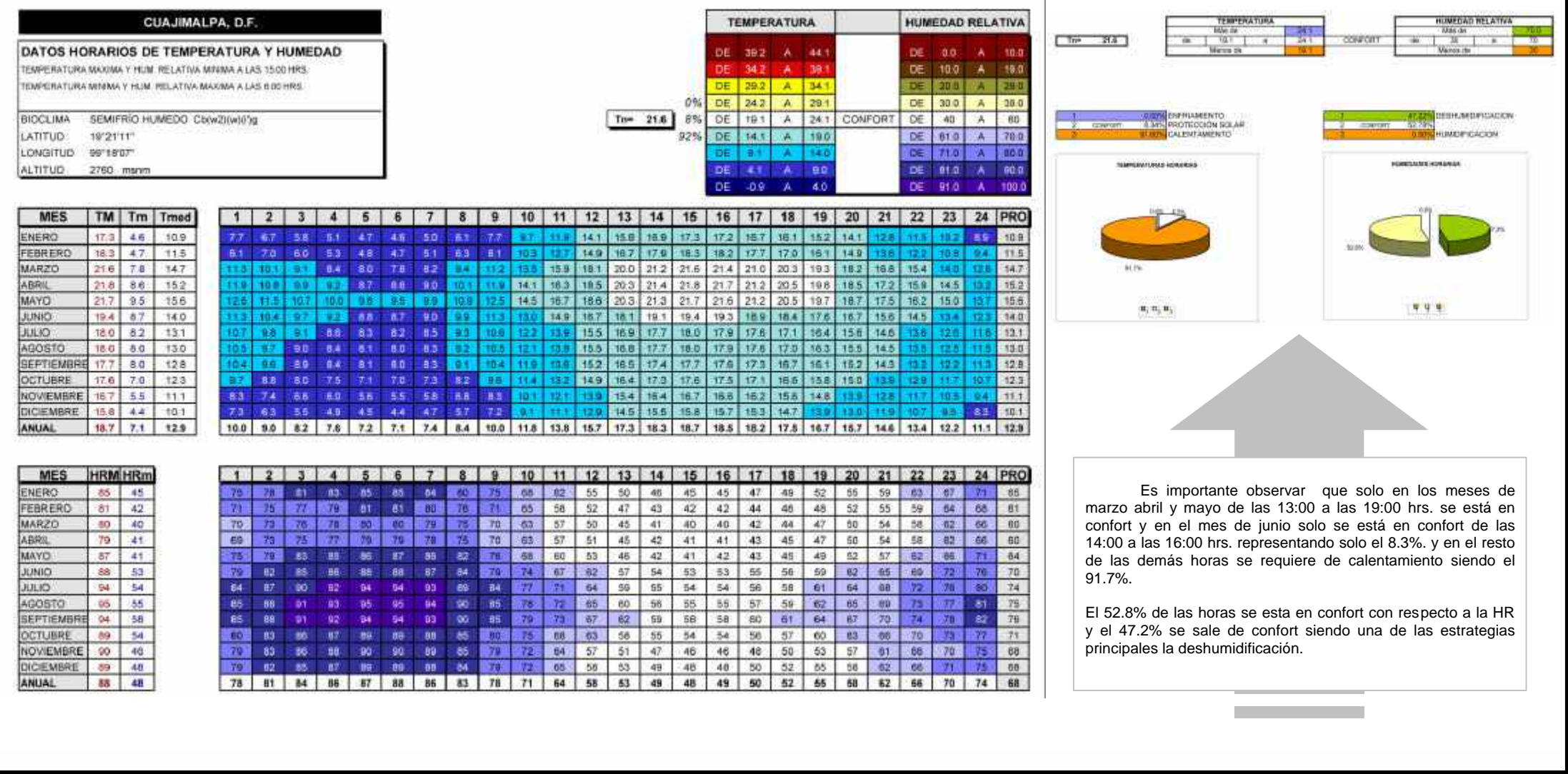
2.1.10. Índice ombrotérmico

Le época húmeda del año está comprendida entre finales de mayo y finales de octubre. El resto del año existe baja precipitación y por lo tanto se clasifica como época seca.



2.1. Análisis del clima

2.1.11. Datos horarios de temperatura y humedad



TEMPERATURAS HORARIAS

91%

8%

1%

HUMEDADES HORARIAS

52%

47%

1%

Es importante observar que solo en los meses de marzo abril y mayo de las 13:00 a las 19:00 hrs. se está en confort y en el mes de junio solo se está en confort de las 14:00 a las 16:00 hrs. representando solo el 8.3%. y en el resto de las demás horas se requiere de calentamiento siendo el 91.7%.

El 52.8% de las horas se esta en confort con respecto a la HR y el 47.2% se sale de confort siendo una de las estrategias principales la deshumidificación.

2.1. Análisis del clima

2.1.12. Radiación solar teórica horaria

Cuajimalpa, D.F. 1961-1990	
CLIMA	CW2N/A
BIOCLIMA	SEMI-FRIO HUMEDO
LATITUD	19° 21'
LONGITUD	99° 18'
ALTITUD	2750 msnm

mas de 120
menos de 120
no hay radiación

MES	MÁXIMA TOTAL	W/m2
Enero	474	
Febrero	572	
Marzo	903	
Abril	534	
Mayo	699	
Junio	406	
Julio	380	
Agosto	406	
Septiembre	416	
Octubre	424	
Noviembre	428	
Diciembre	366	
Promedio	462	

MES	MÁXIMA DIRECTA
Enero	171
Febrero	176
Marzo	194
Abril	216
Mayo	229
Junio	226
Julio	228
Agosto	228
Septiembre	221
Octubre	204
Noviembre	182
Diciembre	175
Promedio	204

MES	MÁXIMA DIFUSA
Enero	303
Febrero	396
Marzo	409
Abril	318
Mayo	260
Junio	180
Julio	161
Agosto	190
Septiembre	196
Octubre	220
Noviembre	246
Diciembre	221
Promedio	257

RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA TOTAL																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Horas con mas de 120
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.5	165.9	295.7	385.5	451.1	474.0	451.1	385.5	295.7	165.9	46.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.8	234.0	381.2	473.4	546.0	572.0	546.0	473.4	381.2	234.0	63.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	119.1	262.5	397.8	507.4	578.4	603.0	578.4	397.8	262.5	119.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.5	132.9	254.5	395.7	456.4	514.1	534.0	514.1	456.4	395.7	254.5	132.9	21.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.8	140.1	247.4	345.0	422.4	471.9	489.0	471.9	422.4	345.0	247.4	140.1	37.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.6	122.7	210.4	289.8	352.2	390.2	406.0	390.2	352.2	289.8	210.4	122.7	38.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.2	112.6	197.7	275.0	336.3	375.5	380.0	375.5	336.3	275.0	197.7	112.6	31.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.8	103.0	195.6	290.9	349.0	392.9	406.0	392.9	349.0	290.9	195.6	103.0	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.2	181.1	274.6	350.1	399.0	416.0	399.0	350.1	274.6	181.1	82.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.0	167.3	299.3	351.1	405.2	424.0	405.2	351.1	299.3	167.3	63.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.7	150.5	258.6	346.3	407.4	426.0	407.4	346.3	258.6	150.5	42.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.2	131.5	233.5	319.6	376.2	395.0	376.2	319.6	233.5	131.5	31.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	91.8	201.4	304.9	368.0	442.0	461.0	442.0	368.0	304.9	201.4	91.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9

RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA DIRECTA																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Horas con mas de 120
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	46.0	90.8	132.1	160.7	171.0	160.7	132.1	90.8	46.0	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	54.7	96.1	136.9	166.3	176.0	166.3	136.9	96.1	54.7	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.5	88.6	115.4	136.3	154.2	164.0	154.2	115.4	88.6	25.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	38.0	85.6	135.0	177.6	206.0	216.0	206.0	177.6	135.0	85.6	38.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3	48.0	97.7	148.1	190.7	219.1	229.0	219.1	190.7	148.1	97.7	48.0	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.7	50.7	99.4	149.2	188.2	216.5	226.0	216.5	188.2	149.2	99.4	50.7	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	48.4	97.8	147.8	186.0	214.2	224.0	214.2	186.0	147.8	97.8	48.4	9.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	46.6	90.9	143.0	187.6	217.5	228.0	217.5	187.6	143.0	90.9	46.6	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.1	78.1	131.4	178.1	209.9	221.0	209.9	178.1	131.4	78.1	29.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8	63.8	115.1	161.2	190.8	204.0	190.8	161.2	115.1	63.8	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	49.3	96.9	140.7	171.1	182.0	171.1	140.7	96.9	49.3	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	44.1	90.6	133.5	164.2	170.0	164.2	133.5	90.6	44.1	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1	72.4	121.6	164.6	193.8	204.2	193.8	164.6	121.6	72.4	27.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7

RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA DIFUSA																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Horas con mas de 120
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.1	119.9	194.9	253.4	290.4	303.0	290.4	253.4	194.9	119.9	37.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.9	169.9	262.2	334.4	380.3	396.0	380.3	334.4	262.2	169.9	67.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	93.6	193.9	292.5	351.1	394.3	400.0	394.3	351.1	292.5	193.9	93.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.6	94.5	169.0	231.7	278.9	306.1	316.0	306.1	278.9	231.7	169.0	94.5	17.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.4	92.1	149.7	196.9	231.7	252.0	260.0	252.0	231.7	196.9	149.7	92.1	28.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.3	72.1	111.0	141.6	163.0	175.8	180.0	175.8	163.0	141.6	111.0	72.1	26.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.4	64.2	99.6	127.2	146.2	157.3	161.0	157.3	146.2	127.2	99.6	64.2	21.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	62.2	104.6	137.9	161.5	173.4	180.0	173.4	161.5	137.9	104.6	62.2	13.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.1	102.9	143.1	171.9	199.2	196.0	199.2	171.9	143.1	102.9	53.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	103.6	153.2	180.0	212.5	220.0	212.5	180.0	153.2	103.6	44.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.5	101.2	161.6	207.6	236.3	246.0	236.3	207.6	161.6	101.2	32.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.9	87.4	143.3	185.7	212.1	221.0	212.1	185.7	143.3	87.4	23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	64.7	129.0	193.3	223.9	249.0	257.4	249.0	223.9	193.3	129.0	64.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9

Arquitectura Bioclimática

2.1. Análisis del clima

2.1.14. Indicadores de Mahoney

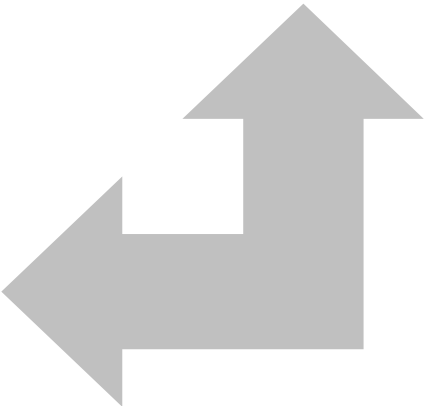
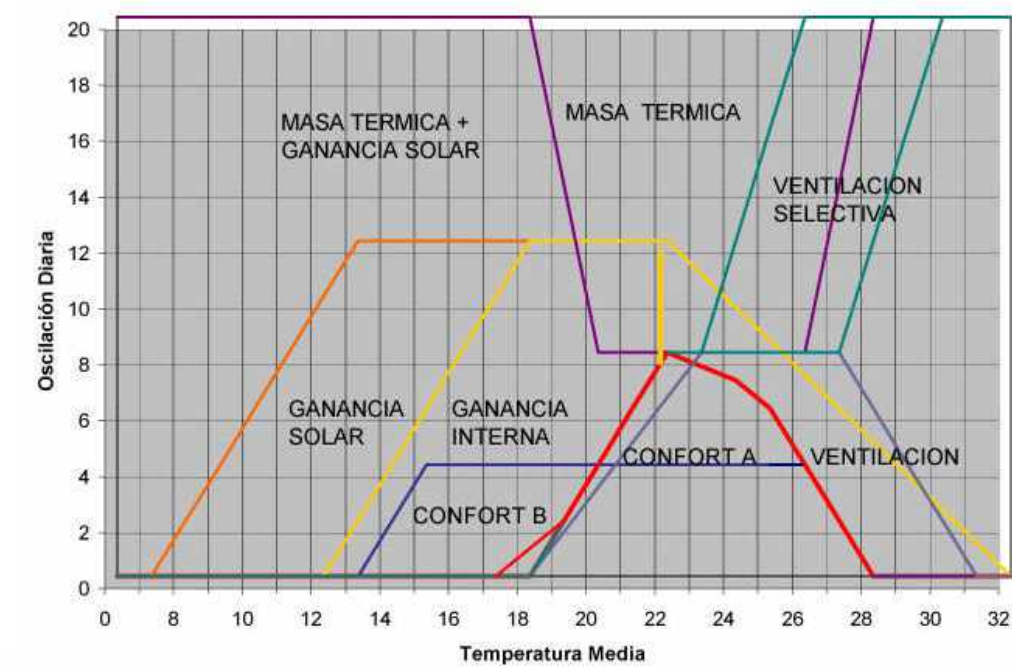
INDICADORES DE MAHONEY								
1	2	3	4	5	6		no.	Recomendaciones
0	0	4	11	0	8			
Distribución						1	1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
			1		1		2	
Espaciamiento							3	
	1					1	4	
							5	Configuración compacta
Ventilación							6	
			1				7	
	1	1				1	8	Ventilación NO requerida
Tamaño de las Aberturas							9	
					1		10	
			1			1	11	Pequeñas 20 - 30 %
							12	
			1		1	1	13	Medianas 30 - 50 %
Posición de las Aberturas							14	
			1				15	
	1							
Protección de las Aberturas							16	
			1			1	17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos							18	
			1			1	19	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
Techumbre							20	
			1				21	
	1					1	22	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
Espacios nocturnos exteriores							23	
			1			1	24	Grandes drenajes pluviales

2.1. Análisis del clima

2.1.15. Triángulo de confort de Evans

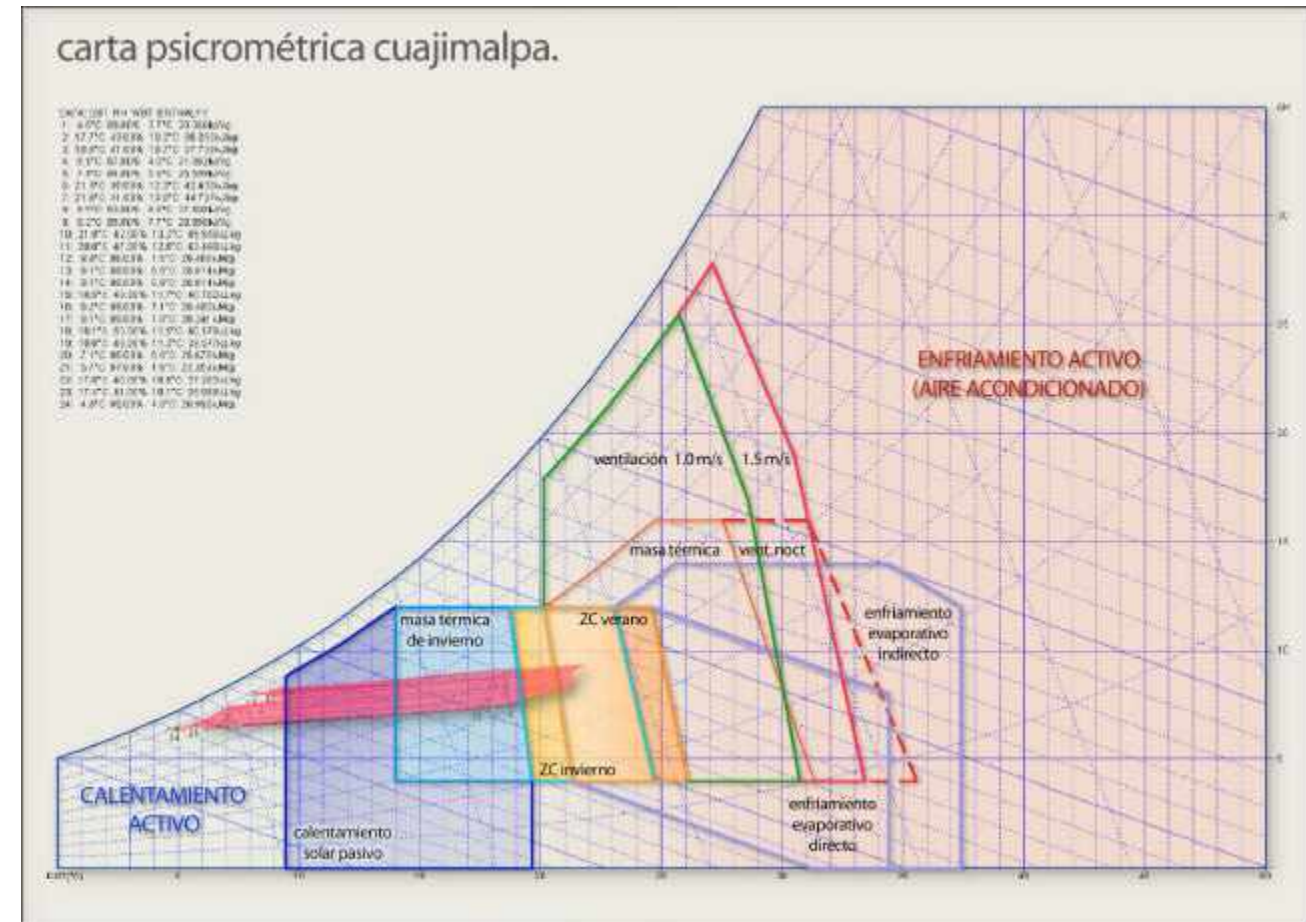
TRIANGULO DE EVANS													
ZONAS DE CONFORT	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Zona A (Confort Diurno)													
Zona B (Confort Nocturno)													
Zona C (Circulaciones interiores)													
Zona D (Circulaciones exteriores)				D	D	D	D	D	D				

ESTRATEGIAS DE DISEÑO													
Confort													
Ganancia Solar						GS	GS	GS	GS	GS			
Ganancias Internas													
Masa Térmica													
Ventilación													
Ventilación Selectiva													
Enfriamiento Evaporativo													
Humidificación													
Masa Térmica + Solar	GS+MT	GS+MT	GS+MT	GS+MT	GS+MT						GS+MT	GS+MT	



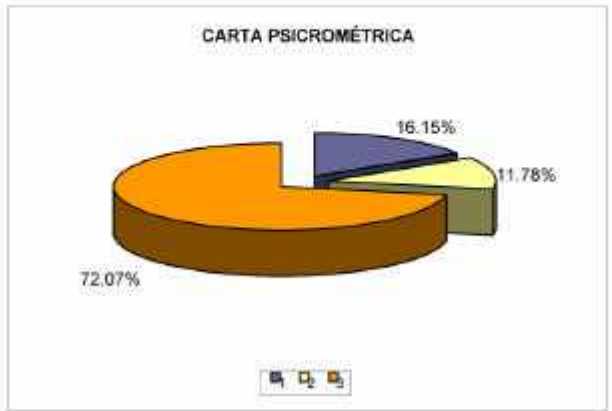
2.1. Análisis del clima

2.1.17. Carta Psicrométrica



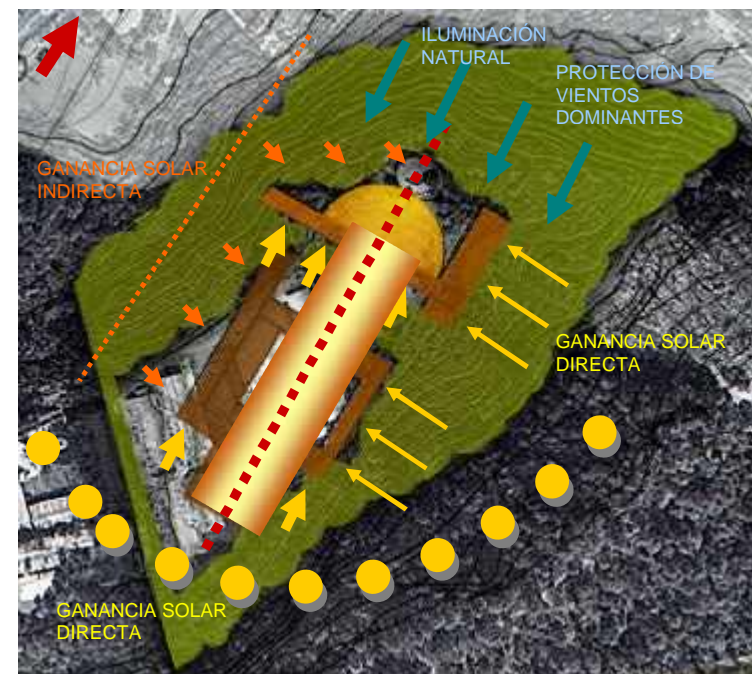
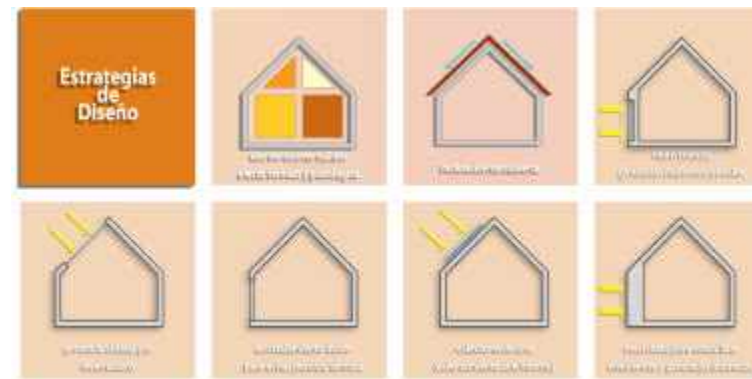
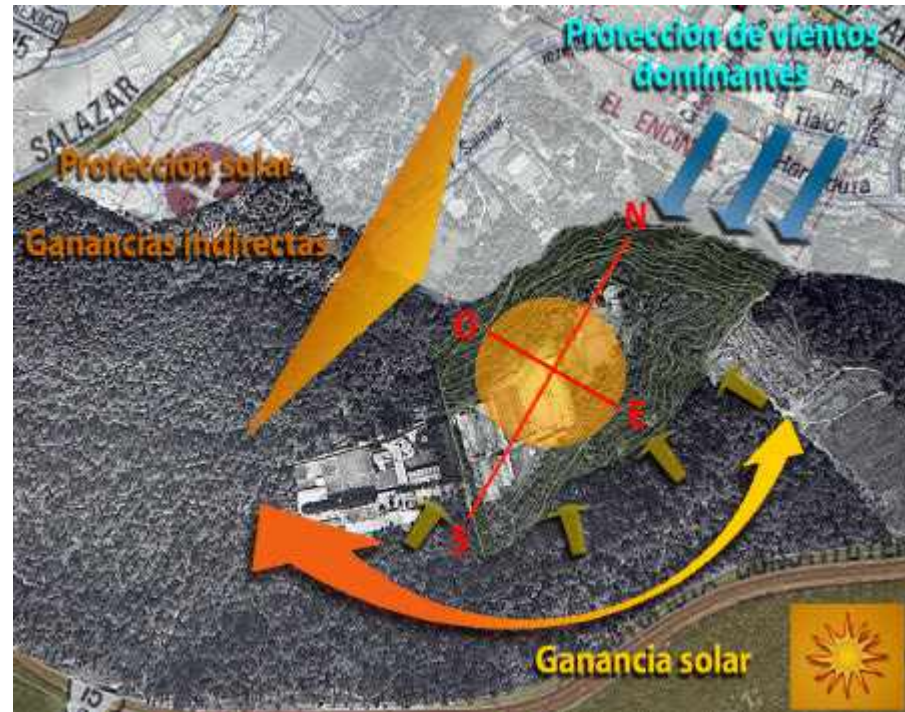
ESTRATEGIAS DE DISEÑO		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
CALENTAMIENTO	Time													
	Temp													
SOLAR GAIN	Time													
	Temp													
SOLAR GAIN	Time													
	Temp													
VENTILACION	Time													
	Temp													
ENFRIAMIENTO SUBSTITUTIVO	Time													
	Temp													
MASA TERMICA INERCIAL	Time													
	Temp													
MASA TERMICA INERCIAL	Time													
	Temp													
MASA TERMICA INERCIAL	Time													
	Temp													
CALENTACION CONVENIENCIA	Time													
	Temp													

1	16.15%	CALENTAMIENTO ACTIVO
2	11.78%	CONFORT
3	72.07%	CALENTAMIENTO PASIVO



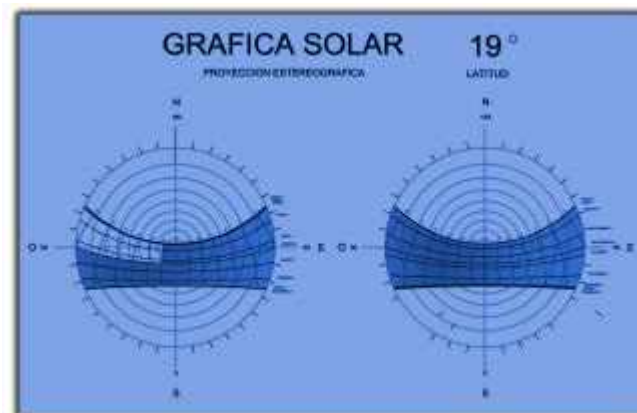
2.1. Análisis del clima

2.1.18. Estrategias de diseño bioclimático



El análisis climático en un clima “frío – húmedo” arrojó las siguientes estrategias de diseño que se ejemplifican gráficamente y permitieron obtener pautas para el diseño arquitectónico, cabe mencionar que la información del análisis del terreno jugó un papel muy importante como proceso simbiótico en la toma de decisiones del proyecto.

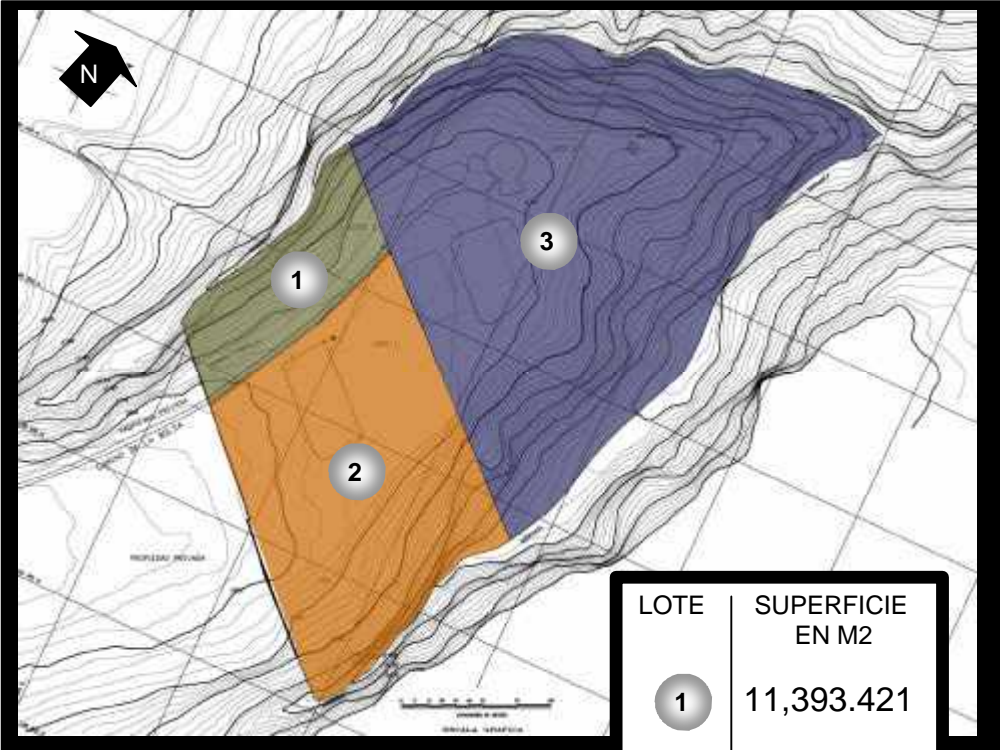
Las estrategias de diseño son: Uso del color (colores cálidos), cubiertas inclinadas, ganancias directas, ganancias indirectas (masa térmica), ganancias aisladas (efecto invernadero), doble acristalamiento para evitar pérdidas térmicas y una arquitectura compacta.



2.2. Análisis del terreno

2.2.1. Terreno

El terreno esta dividido en tres lotes, teniendo una superficie total de **126,504.06 m²**



LOTE	SUPERFICIE EN M2
1	11,393.421
2	39,035.072
3	76,075.072
Total	126,504.06

2.2.2. Vialidades

Para acceder al terreno se puede llegar por la autopista México-Toluca, Av. Arteaga Salazar o Constituyentes y tomar camino a la bolsa.

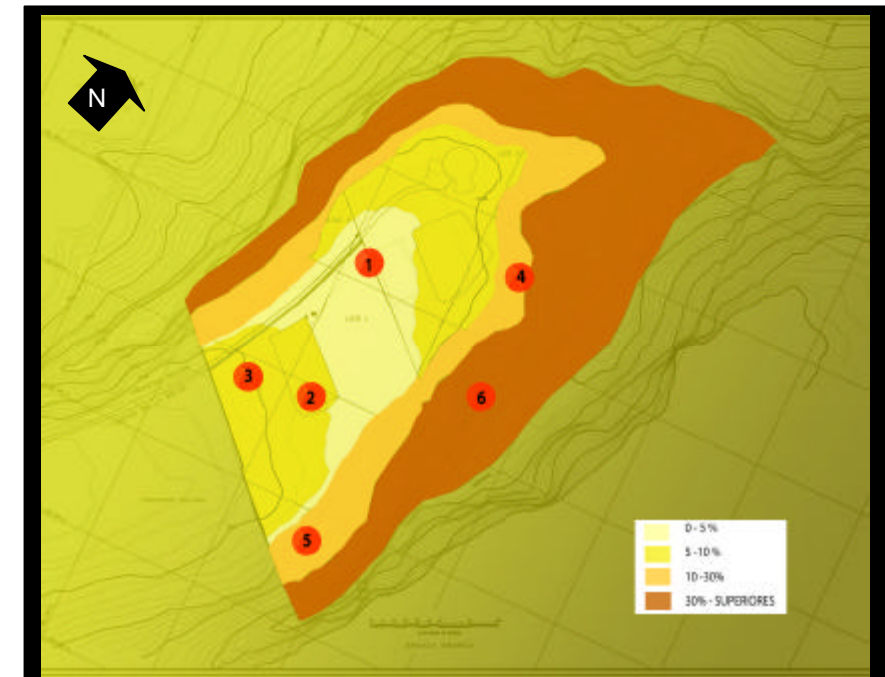


	CARRETERA MEXICO-TOLUCA
	AV. ARTEAGA SALAZAR
	AUTOPISTA CONSTITUYENTES
	CAMINO DE LA BOLSA

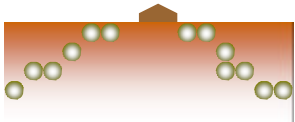
2.2. Análisis del terreno

2.2.3.Topografía

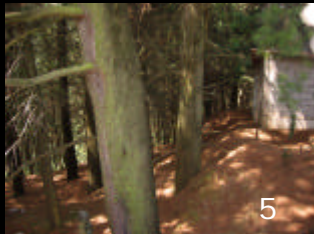
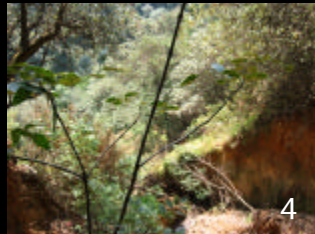
La topografía del terreno en donde se construirá la UAM – Cuajimalpa esta dividida en 4 partes, con la finalidad se seleccionar las diferentes características y usos recomendables para un mejor uso del mismo.



La ubicación del terreno aprovechable de acuerdo a la topografía la podemos definir como un lugar elevado por lo tanto:
-Se tiene buena iluminación natural.
-Buena exposición del viento.
-Buena exposición a la radiación solar.



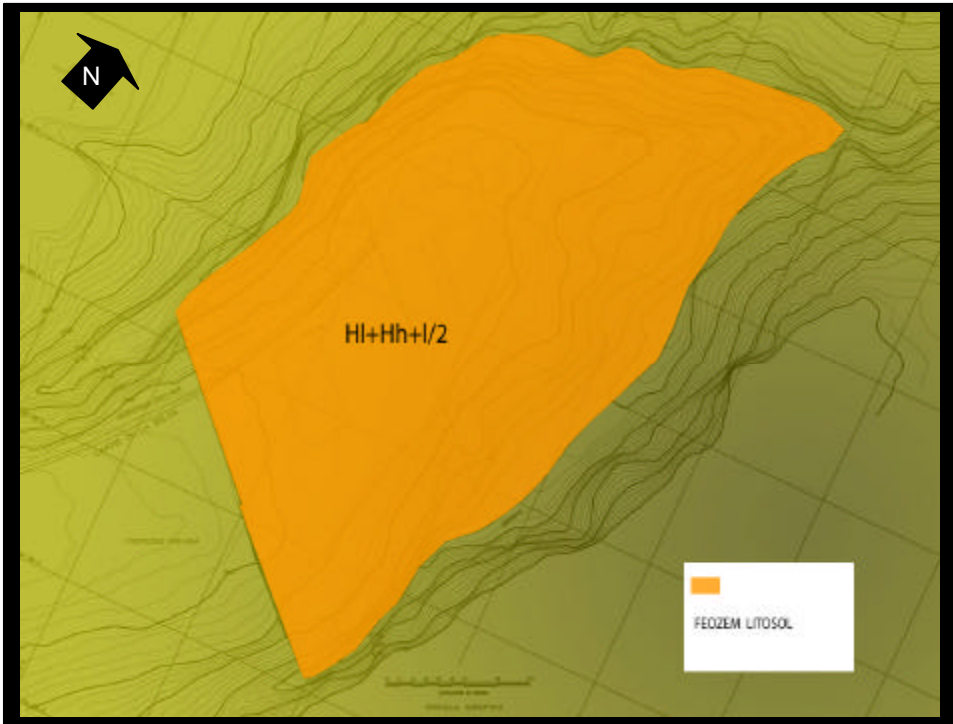
TOPOGRAFÍA		
PENDIENTE	CARACTERÍSTICAS	USO RECOMENDABLE
0-5%	Susceptible a reforestar y controlar problemas de erosión. Ventilación media. Pendiente óptima para usos urbanos. No presenta problemas de drenaje natural. No presenta problemas al tendido de redes subterráneas de drenaje-agua. No presenta problemas a las vialidades ni a la construcción de obra civil.	Agricultura. Zonas de recarga acuífera. Construcciones de baja, media y alta densidad. Zona de recreación intensiva. Preservación ecológica.
5-10%	Adecuada, pero no óptima para usos urbanos, por elevar el costo en la construcción y obra civil. Ventilación adecuada. Asoleamiento constante. Erosión media. Drenaje fácil. Buenas vistas.	Construcción habitacional de densidad media. Construcción industrial. Recreación.
10-30 %	Zonas accidentadas por sus variables pendientes. Buen asoleamiento. Suelo accesible para la construcción. Requiere de movimientos de tierra. Orientación irregular. Visibilidad amplia. Ventilación aprovechable. Presenta dificultades para la planeación de redes de servicio, vialidad y construcción entre otras.	Habitación de mediana y alta densidad. Equipamiento. Zonas recreativas. Zonas de reforestación. Zonas preservables.
30%-superiores	Inadecuadas para la mayoría de los usos urbanos, por sus pendientes extremas. Su uso redunda en costos extraordinarios. Laderas frías. Zonas deslavadas. Erosión fuerte. Asoleamiento extremo. Buenas vistas.	Reforestación. Recreación pasiva. Conservación.



2.2. Análisis del terreno

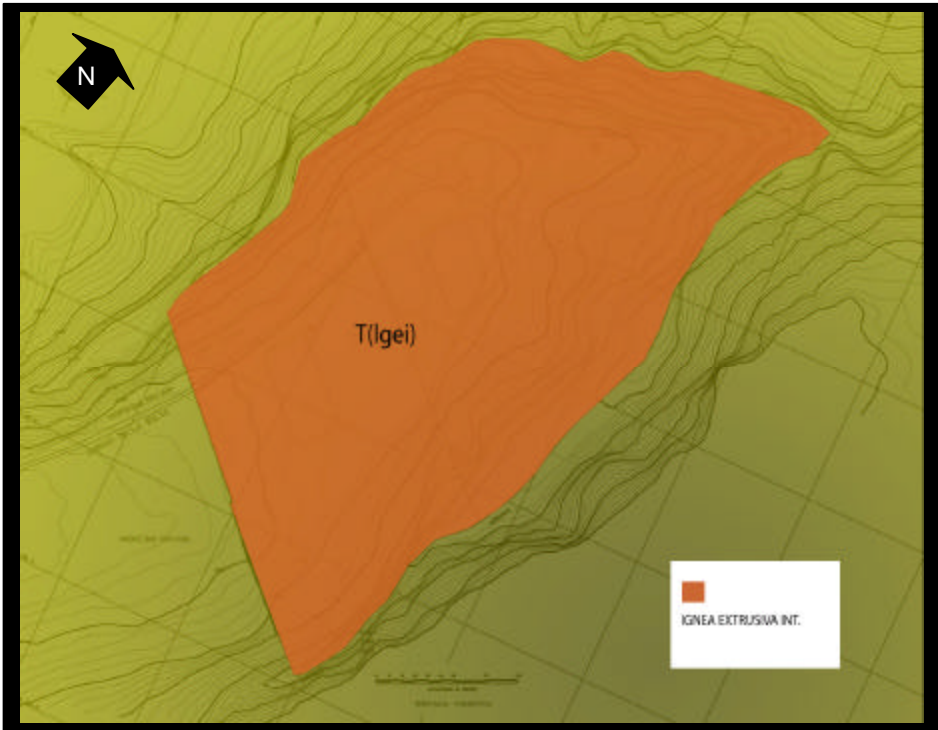
2.2.4. Edafología

Los suelos están determinados por las condiciones del clima, la topografía y la vegetación.



EDAFOLOGÍA		
UNIDAD DE SUELO	CARACTERÍSTICAS	USO RECOMENDABLE
FEOZEM	El feozem tiene una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes. En condiciones naturales tienen casi cualquier tipo de vegetación, se encuentra en lugares planos hasta montañosos y la susceptibilidad a la erosión depende del tipo de terreno donde se encuentre.	Urbano
Hh- Feozem Luvico Hh Feozem Haplico		
LITOSOL	El litosol es un suelo de distribución muy amplia, se encuentra en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, son suelos sin desarrollo con profundidad menor de 10 cm. Tienen características muy variables según el material que los forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentran	Potencial de excavación sumamente bajo. El uso urbano está condicionado a la pendiente y al tipo de roca del subsuelo.
I/2 Litosol Entisol		

2.3.5. Geología



GEOLOGÍA		
TIPO DE ROCA	CARACTERÍSTICAS	USO RECOMENDABLE
IGNEA EXTRUSIVA INTERMEDIA	Cristalización de un cuerpo rocoso. Fundido Extensivas, textura ática o pétreo de grano fino Obsidiana, Andesita, Basalto.	Materiales de construcción. Urbanización con mediana y alta densidad.

Por las características edafológicas y geológicas del terreno se puede considerar como un espacio apto para el desarrollo del proyecto.

2.2. Análisis del terreno

2.2.6. Vegetación



VEGETACIÓN		
VEGETACIÓN	CARACTERÍSTICAS	USO RECOMENDABLE
Bosque	Vegetación autóctona de alta densidad	Protección ecológica
Caméfitos	Vegetación compacta	Protección de ruido
Quercus	Arbolado de 30 %	Utilización del espacio
Pinos	Arbolado de 30 %	
Plantas	Arbolado de 30 %	
	Arbolado de 30 %	

Por el valor funcional como elemento estabilizador micro-climático y por sus cualidades estéticas, se recomienda respetar la vegetación existente, sobre todo aquella de difícil sustitución como un árbol y se debe incorporar dentro del diseño del proyecto.



La vegetación incrementa el valor paisajístico, ayuda al control de los vientos del norte incrementa la plusvalía del terreno y se obtiene beneficios psicológicos.

2.2.7. Paisaje



ASPECTOS VISUALES DEL PAISAJE	
TIPO	CARACTERÍSTICAS
Vegetación	Arbolado de 30 %
Arbolado	Arbolado de 30 %
Plantas	Arbolado de 30 %
Plantas	Arbolado de 30 %

La diversidad en la fisiografía y elementos vegetales del terreno se tiene la posibilidad de incorporar al proyecto algunos factores como perspectiva hacia y dentro del mismo.

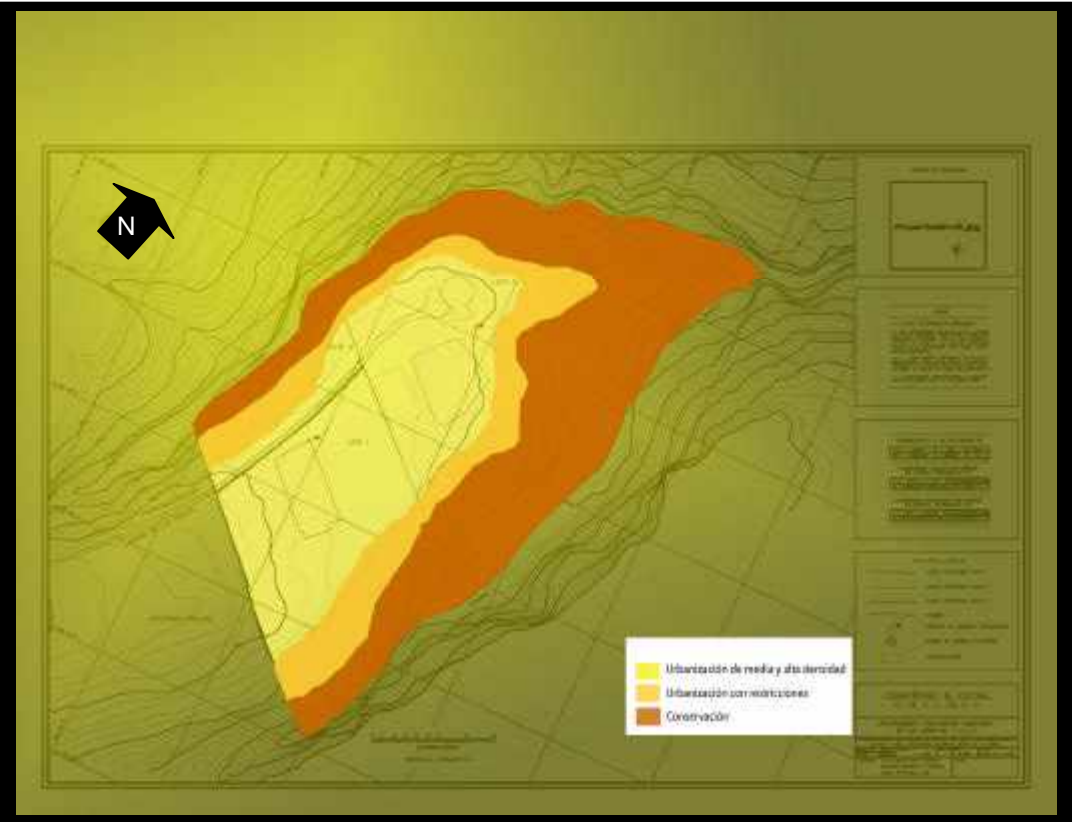
Vista seriada al este del terreno Vista rematada al este del terreno Vista seriada al poniente del terreno Espacio semiabierto delimitado por la vegetación

2.2. Análisis del terreno

2.2.8. Vocación de usos del suelo

La información de los diferentes aspectos presentados anteriormente se traslaparon para poder obtener las partes con mayores ventajas naturales para la urbanización, en cuáles se puede urbanizar con restricciones si es necesario y en donde se concentran las peores desventajas para evitar su urbanización.

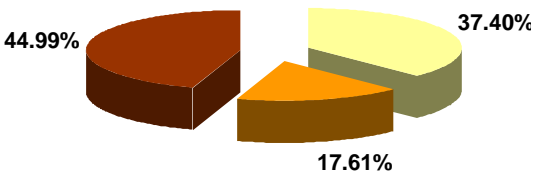
La finalidad es obtener como conclusión un plano de "VOCACIÓN DE USOS DEL SUELO". Este plano sirve de base para definir la zonificación natural del terreno para poder desarrollar el proyecto.



Área propuesta para el desarrollo del proyecto con una mediana y alta densidad con 47,304.30 m².

Área que se puede aprovechar por el proyecto pero con restricciones con 22,282.71 m².

Área que por sus características será zona de conservación con 56,917.05 m².



Área Urbanizable
Área urbanizable con restricciones
Área de conservación

2.3. Tipología del clima

La tipología de arquitectura en un clima frío – húmedo tiene características similares que sirven de referencia para el desarrollo del proyecto de la UAM- Cuajimalpa.

EXTERIOR



- Ganancia solar directa- indirecta
- Uso de madera.

Arquitectura Habitacional



- Uso de masividad en muros
- Uso de colores cálidos
- Techumbres inclinadas
- Mínimo de aberturas

INTERIOR

Arquitectura Educacional



COLEGIO EN MADER, AUSTRIA



- Forma compacta y sencilla
- Aprovechamiento activo y pasivo de la energía solar
- Aislamiento reforzado
- Doble piel de vidrio



COLEGIO PLIEZHAUSEN, ALEMANIA

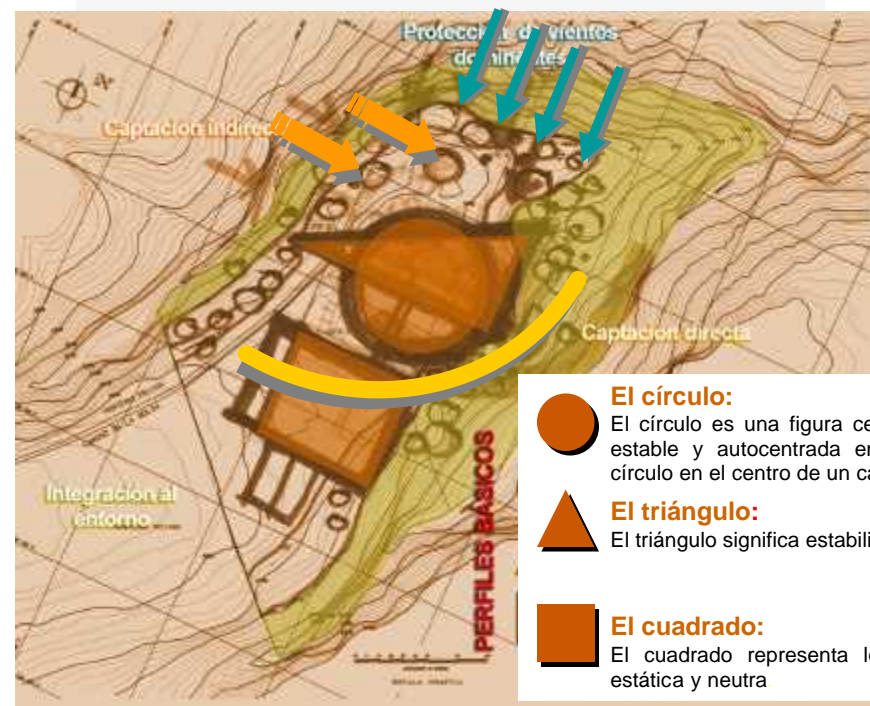





3.1. Proceso de diseño

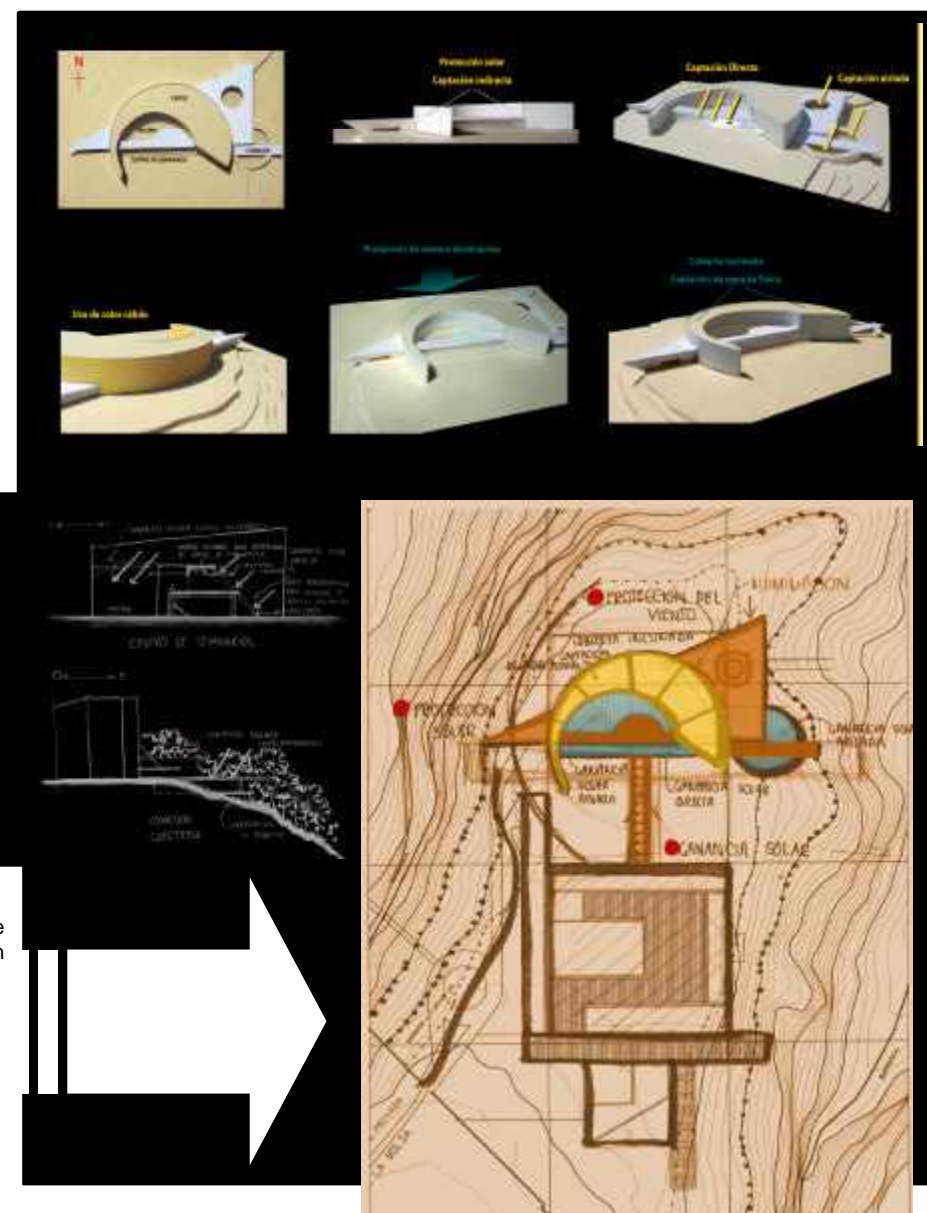
“La forma arquitectónica es el punto de contacto entre la masa y el espacio.....las formas arquitectónicas, las texturas, los materiales, la modulación de luz y sombra, el color, todo se combina para infundir una calidad o espíritu que articule el espacio.”

Edmund N. Bacon
The design of cities

Arquitectura Bioclimática



-  **El círculo:**
El círculo es una figura centrada e introspectiva, generalmente estable y autocentrada en su entorno. La colocación de un círculo en el centro de un campo refuerza su propia centralidad.
-  **El triángulo:**
El triángulo significa estabilidad.
-  **El cuadrado:**
El cuadrado representa lo puro y racional, es una figura estática y neutra



Arquitectura Bioclimática

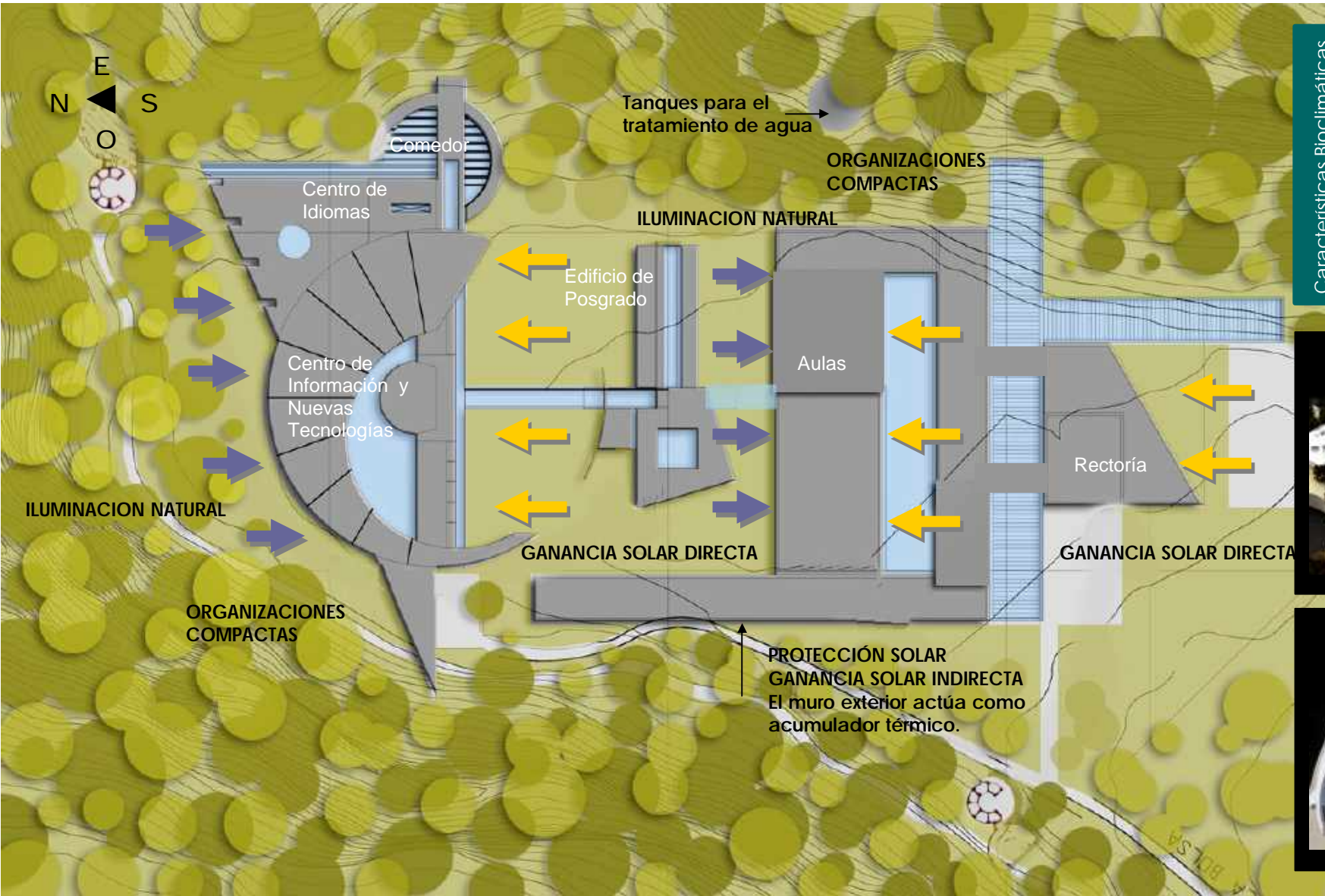
UAM CUAJIMALPA



III Diseño del Proyecto

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2. Proyecto



Características Bioclimáticas

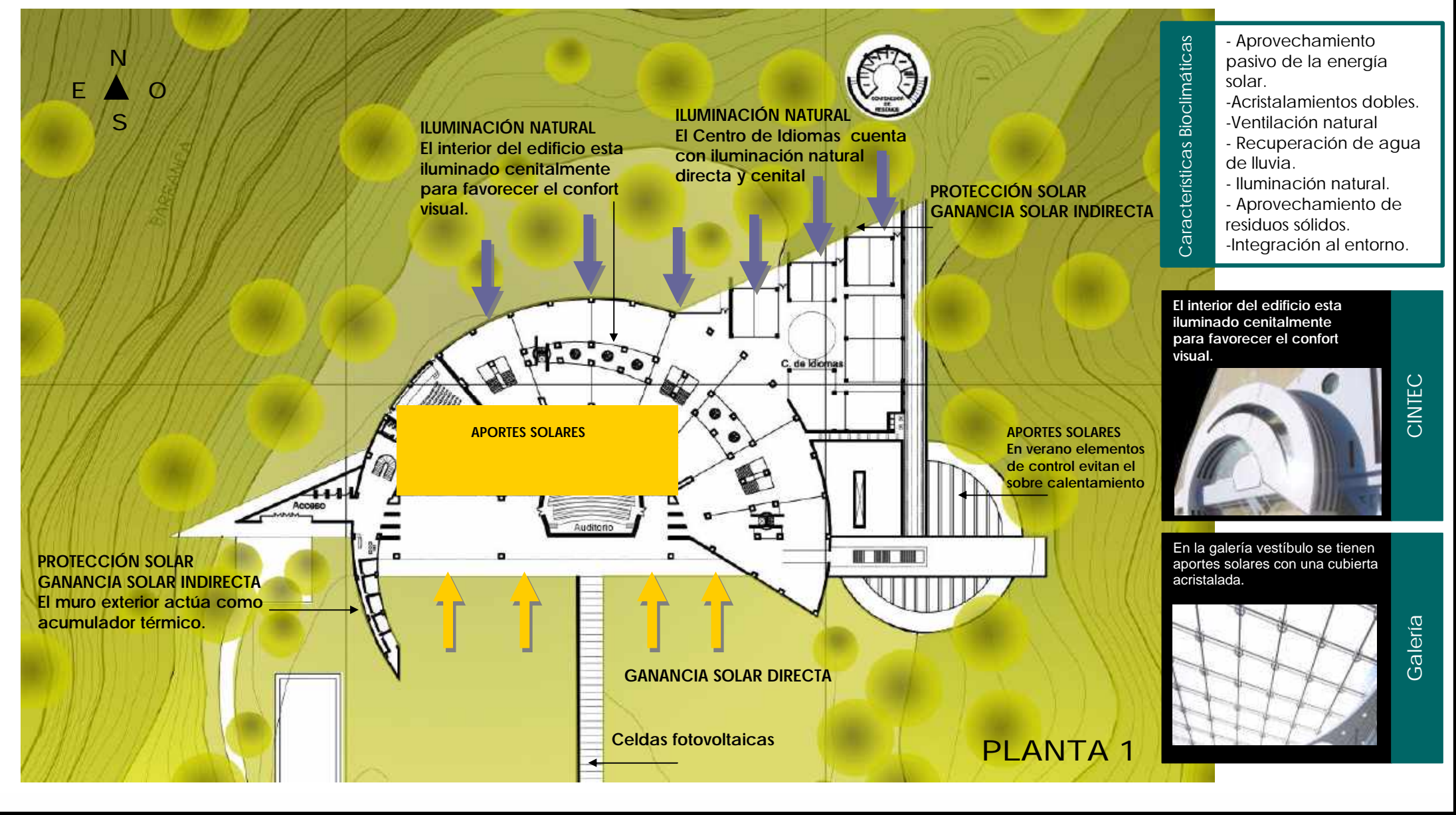
- Aprovechamiento pasivo de la energía solar.
- Acristalamientos dobles.
- Ventilación natural
- Recuperación de agua de lluvia.
- Iluminación natural.
- Aprovechamiento de residuos sólidos.
- Integración al entorno.



Araquitectura Bioclimática

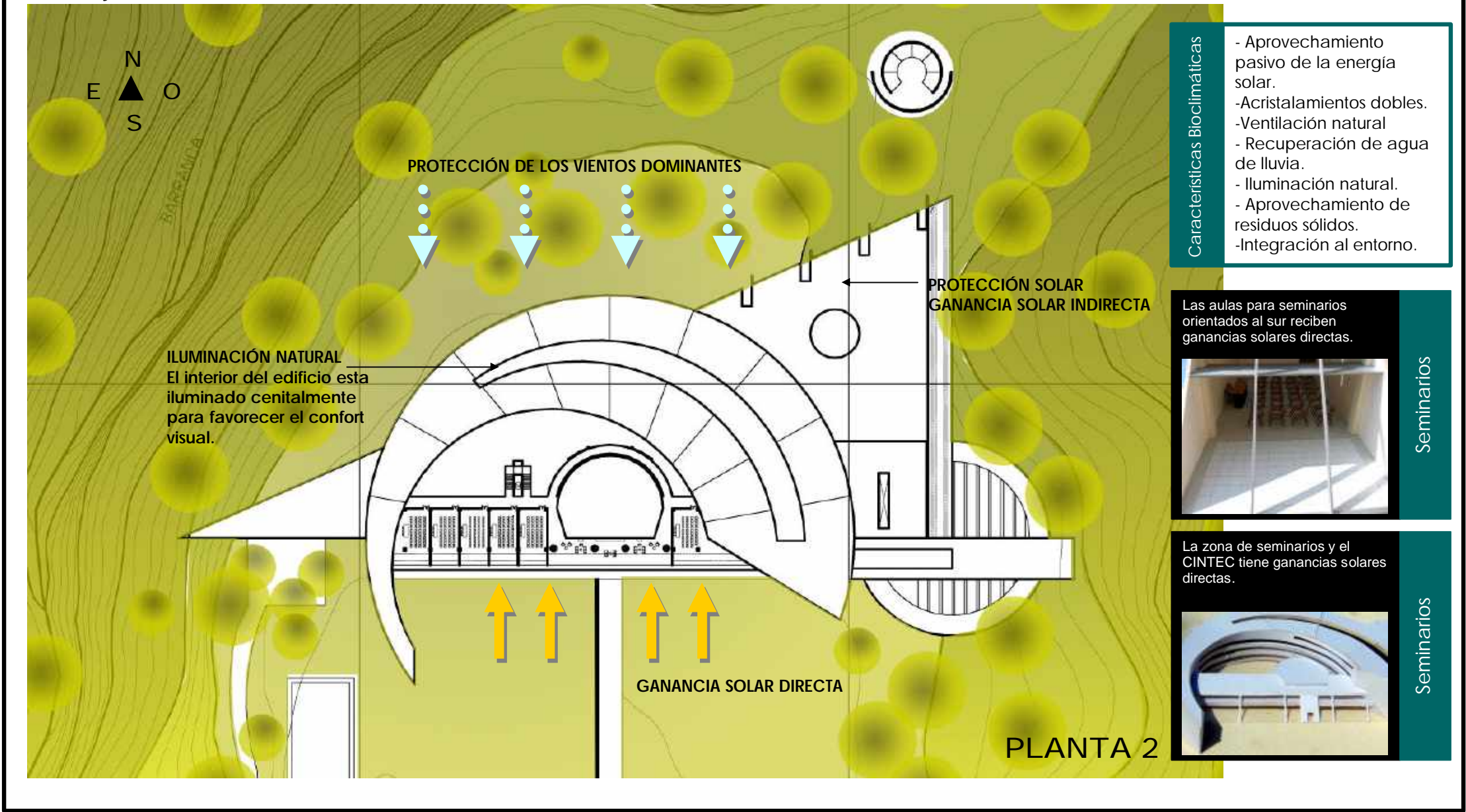
3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2. Proyecto



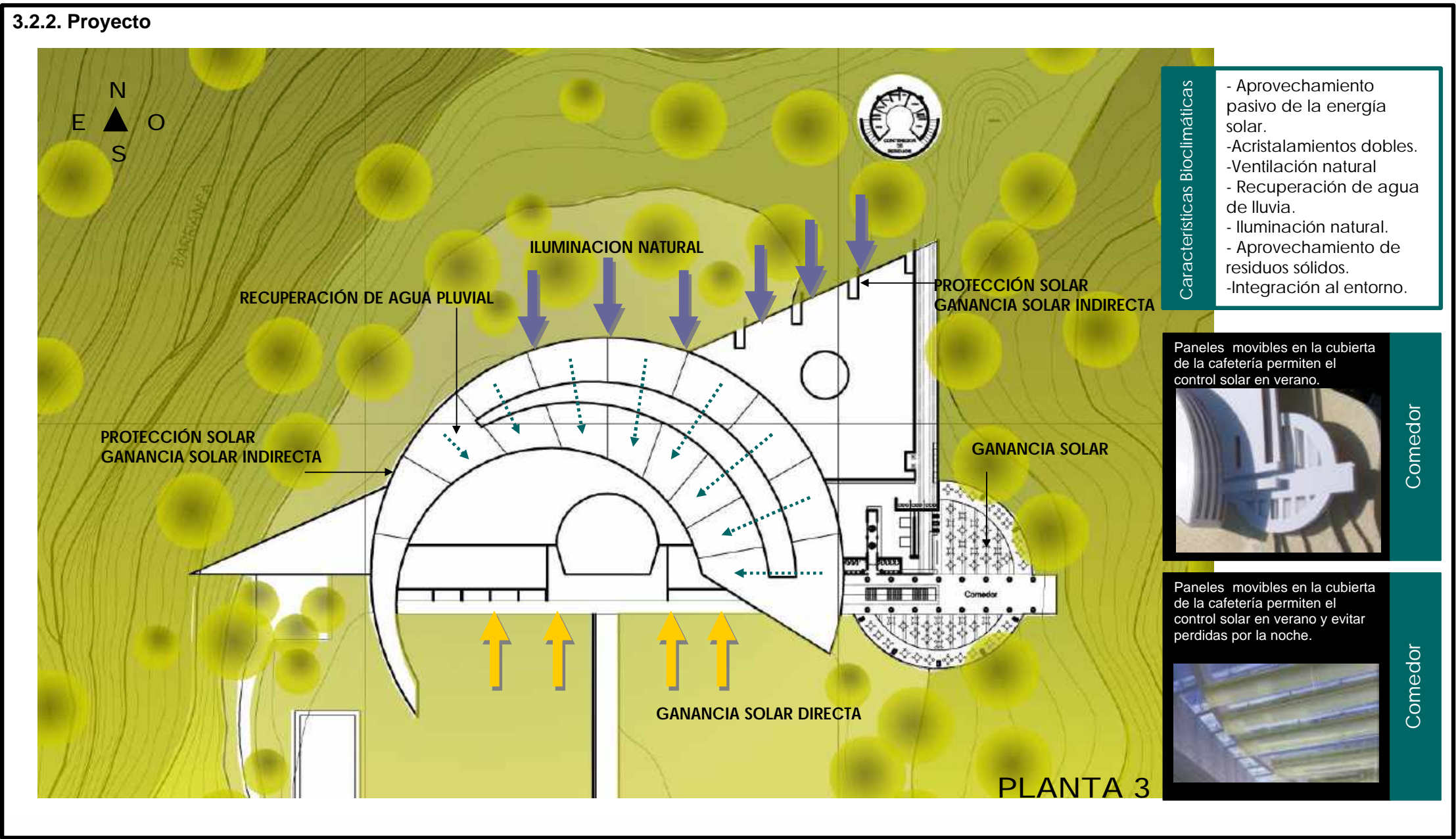
3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2. Proyecto



3.2. Proyecto arquitectónico

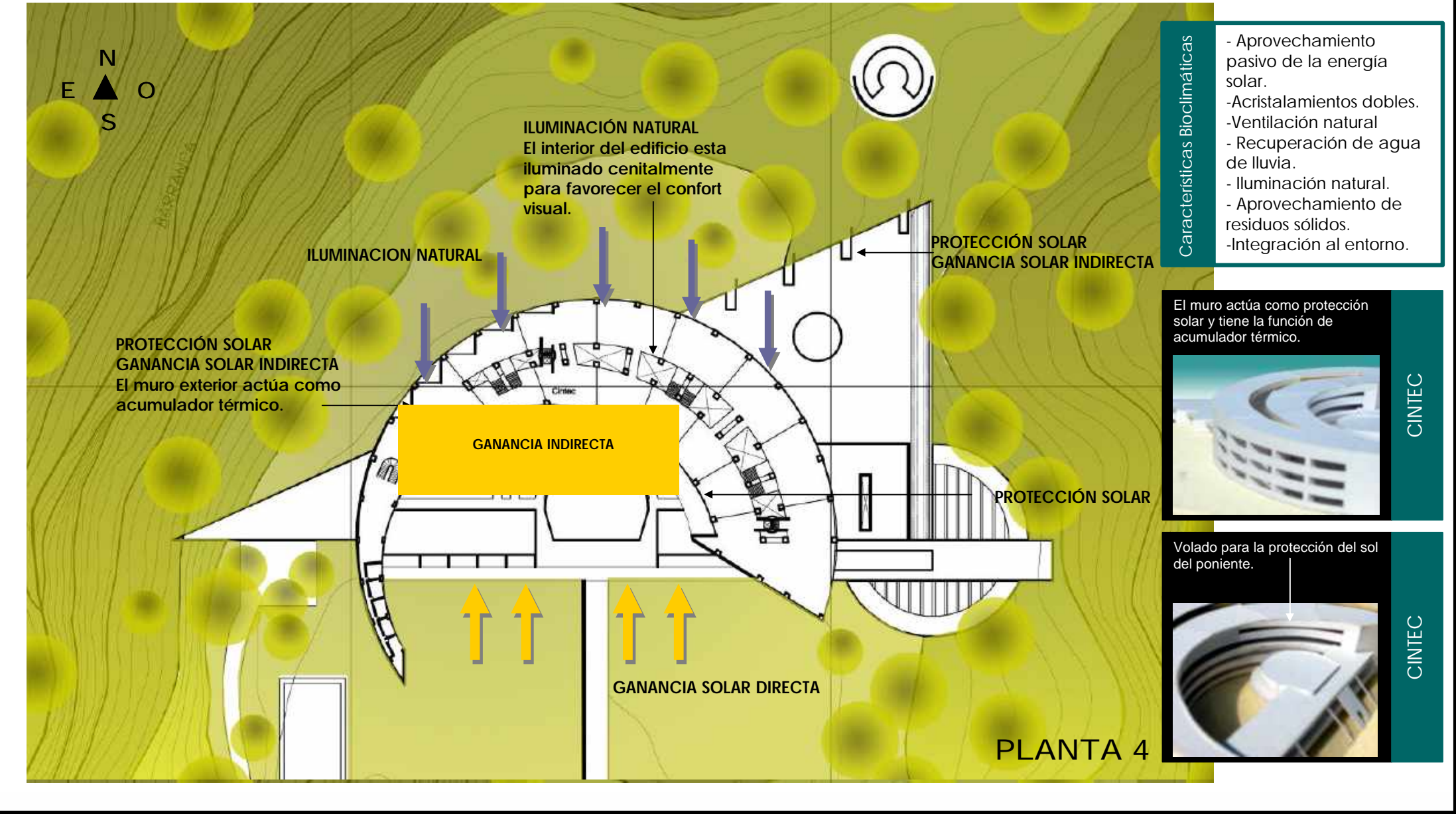
3.2.2. Proyecto



Araitectura Bioclimática

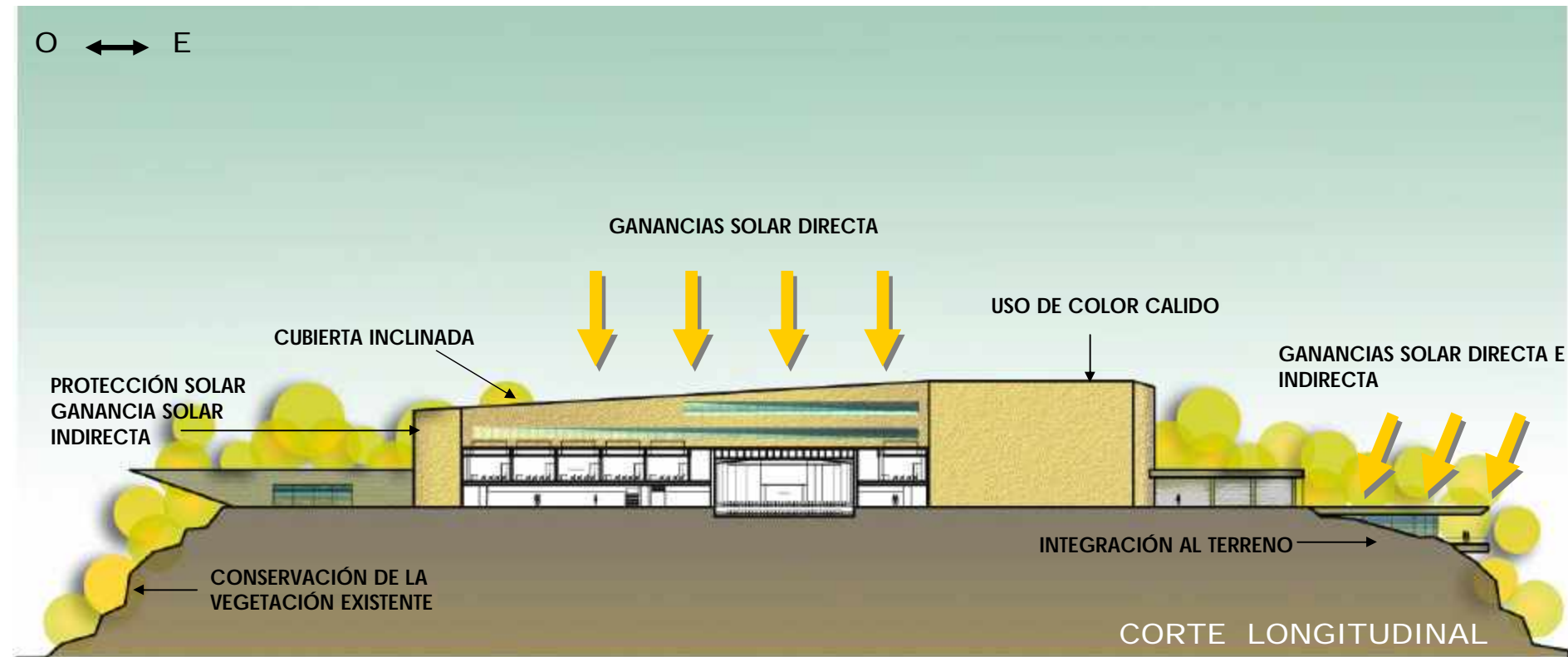
3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2. Proyecto



3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2. Proyecto



3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2. Proyecto



3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.1. Balance Térmico

A

A1

A2

A3

BALANCE TÉRMICO

Elaborado por: Víctor Amando Fuentes Freixanet

Ejemplo de Aplicación

DATOS

Mes frío (Enero)

LOCALIZACIÓN

Ciudad:	D.F.	
Delegación:	Cuajimalpa	
Latitud:	19° 21'	grados
Longitud:	99° 18'	grados
Latitud:	19.35	decimal
Longitud:	99.30	decimal
Altitud:	2760	msnm

CONDICIONES CLIMÁTICAS

Temperatura media mensual	11.2	°C
Temperatura horaria	6.2	°C
Temperatura neutra mensual	21.1	°C
Límite superior de confort	23.6	°C
Límite inferior de confort	18.8	°C
Temperatura interior	21.0	°C
Velocidad del viento	2.1	m/s
Dirección del viento:	N	
Radiación Solar Máxima Total (12 hr)	474	W/m2
Radiación Solar Horaria	166	W/m2

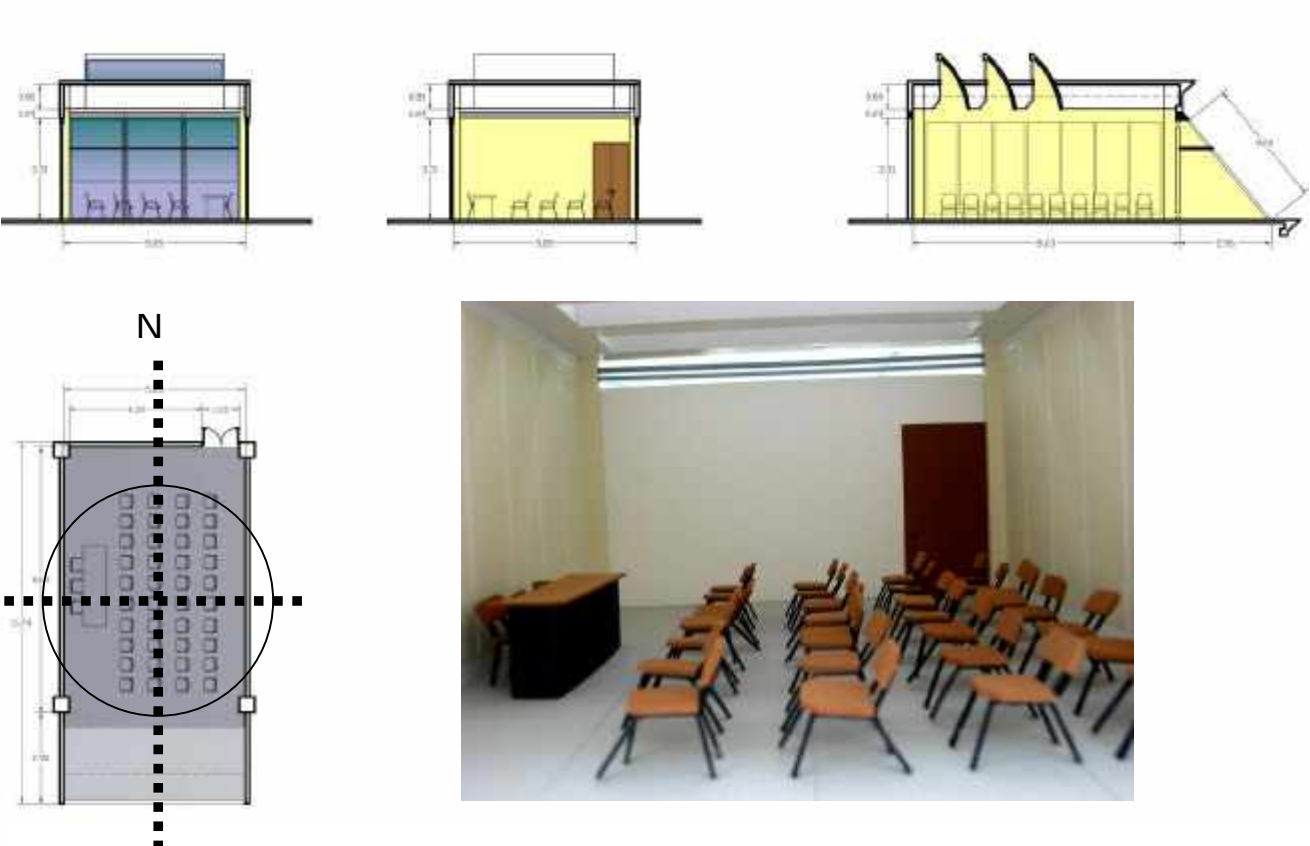
DATOS PARA CALCULO


Fecha de Diseño	21	Día
Fecha de Diseño	1	Mes
Día número:	21	Día consecutivo
Hora:	8	h
Ángulo horario:	60	

DATOS DEL LOCAL

Largo	11.74	m
Ancho	5.85	m
Alto	3.6	m
Área	68.679	m2
Volumen	247.2444	m3


Salón de Seminarios





Araquitectura Bioclimática

UAM CUAJIMALPA



32

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.1. Balance Térmico

A4

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS:					
Elemento constructivo	Materiales	espesor (m)	Conductividad (W/m °C)	Resistencia m2 °C/W	Transmisión W/m2 °C
		b	k	R	U
MUROS	fe	1.00	19.54	0.0512	
	aplanado de mortero	0.02	0.63	0.0317	
	tabique	0.15	0.84	0.1786	5.60
	yeso	0.02	0.46	0.0435	
	fi	1.00	8.13	0.1230	
	Total			0.4280	2.34
MUROS	fe	1.00	15.03	0.0665	
	mampara	0.10	0.16	0.6250	
	yeso	0.02	0.46	0.0435	
	fi	1.00	8.13	0.1230	
	Total			0.8580	1.17
LOSA	fe	1.00	19.54	0.0512	
	entortado	0.04	0.63	0.0635	
	relleno	0.10	0.19	0.5263	
	losa	0.10	1.13	0.0885	
	aire en reposo	0.50	0.26	1.9231	
	yeso	0.02	0.46	0.0435	
	fi	1.00	6.63	0.1508	
	Total			2.8469	0.35
VENTANA	fe	1.000	19.54	0.0512	
	vidrio doble	0.100	1.11	0.0901	
	fi	1.000	8.13	0.1230	
	Total			0.2643	3.78
PUERTA	fe	1.000	19.54	0.0512	
	triplay	0.006	0.14	0.0429	
	fi	1.000	8.13	0.1230	
	Total			0.2170	4.61
PISO	Concreto	0.10	1.80	0.0556	
	Alfombra	0.03	0.13	0.1923	
	Total			0.2479	4.03



3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.1. Balance Térmico



Absortancia	Transmitancia	Reflectancia	Emisividad interior	Factor de ganancia	Calor Especifico (J/kg°C)	Densidad (kg/m3)	Difusividad Térmica m2/s	Retardo Térmico h	Admitancia (W/m2°C)	Indice de Inercia Térmica	Admitancia Efectiva W/m2 °C	Capacitancia
*	*	*	**	fg	Cp	*		*	a	D	*	
0.60					800	1700	0.0000006	4.40	9.11	1.63	9.37	204,000.00
										0.05	3.30	
0.60					800.00	2300.00	0.0000001	7.81	5.40	3.38	4.33	184,000.00
										0.16	3.30	
0.65					1000	2100	0.0000005	3.14	13.14	1.16	13.80	210,000.00
										0.22	5.10	
0.11	0.81	0.08	0.03	0.84	840	2500	0.0000005	3.17	13.02	1.17	13.51	210,000.00
										0.02	5.60	
0.60					620	1300	0.0000002	0.33	2.86	0.12	6.29	4,836.00
										0.08	5.60	
					620	1300	0.0000022	1.54	10.27	0.57	5.86	80,600.00
											5.00	



3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.1. Balance Térmico

A5	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS				
	Elementos	Área (m2)	Asoleado (%)	Área Asoleada (m2)	Área total (m2)
A6	Losa	68.679	100%	68.68	68.68
	Muro Norte	17.88	0%	0.00	96.48
	Muro Este	39.3	20%	7.86	
	Muro Sur	0	0%	0.00	
	Muro Oeste	39.3	20%	7.86	
	Ventana sur	24.36	100%	24.36	24.36
	Puerta	3	0%	0.00	0.00
	DATOS INTERNOS.				
	fuentes de calor	cantidad	Calor por unidad (W)		
	Personas	35	100		
	lámparas	8	60		

B	BALANCE TERMICO	
B1	GANANCIA SOLAR (Qs):	
B1.1	ÁNGULOS SOLARES	
B1.2	Declinación:	-20.14
	Senó de la altura solar:	0.33
	Altura solar:	19.20
	coseno del Acmut:	0.51
	Acmut (S-E):	59.43
	Orto	97.40
	(decimal)	6.49
	(grados)	6.30
	Ocaso	82.60
	(decimal)	17.51
	(grados)	17.30
	Duración del día	11.02
	ANGULOS DE INCIDENCIA	
	Para superficies verticales	Coseno
	MURO NORTE	0.00
	MURO OESTE	0.00
	MURO ESTE	0.81
	VENTANA SUR	0.44
	Para superficies horizontales	Ángulo
	LOSA	19.20

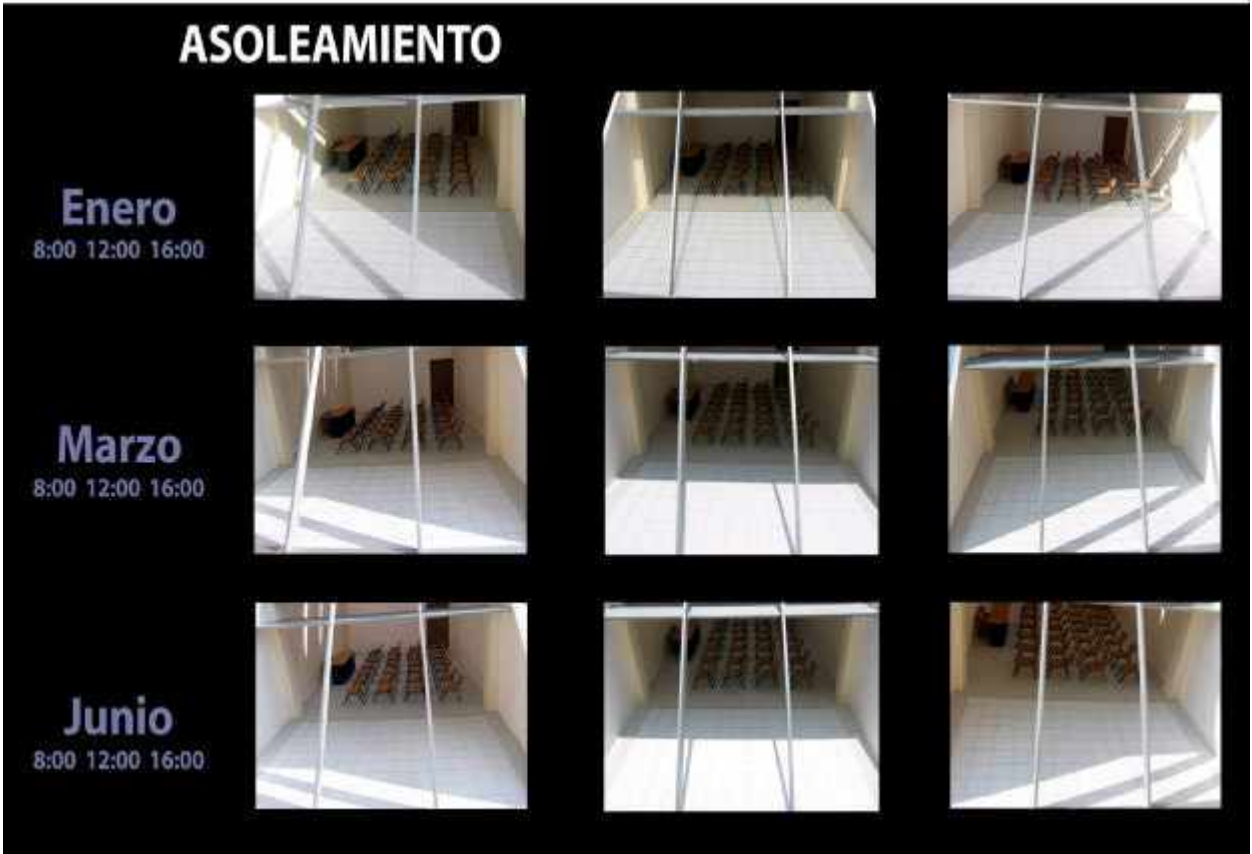
B1.3	ENERGIA SOLAR INCIDENTE	
B1.4	Losa	114.87
	Muro Norte	0.00
	Muro Oeste	0.00
	Muro Este	27.97
	Ventana Sur	69.22
B2	GANANCIA SOLAR POR ELEMENTOS	
	Qs losa	92.02
	Qs muro norte	0.00
	Qs muro oeste	0.00
	Qs ventana sur	35.92
	Qs muro este	10.23
	Qs TOTAL:	138.17
B3	GANANCIAS INTERNAS (Qi):	
	Personas	3500
	Focos	480
	Qi TOTAL:	3980
B4	GANANCIAS O PERDIDAS POR CONDUCCION (Qc):	
	LOSA	24.12
	MUROS	226.60
	VIDRIO	92.18
	PUERTA	13.82
	TOTAL:	356.73
	Qc TOTAL:	-5279.54
RESUMEN: BALANCE TERMICO	GANANCIAS O PERDIDAS POR INFILTRACIÓN (Qv):	
	Suponiendo 10 ML de rendija, aprox. como area de infiltracion	0.05
	Pv=	2.70
	Diferencia de Presión:	2.30
	V=	0.06
	Qv TOTAL:	-1113.47
	Qs+Qi+Qc+Qv=	-2274.85
	Flujo de energia calorifica	pérdida de calor

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.1. Balance Térmico

C	ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA INTERIOR		
C2	Admitancia (A*Y)		
	LOSA	350.26	
	MUROS	318.38	
	VIDRIO	136.42	
	PUERTA	16.80	
	PISO	100.00	
	qy TOTAL :	921.86	
	Qt/qy TOTAL:	-2.47	°C
	TEMPERATURA INTERIOR:	18.53	°C
D	VENTILACIÓN NECESARIA		
D1	Suponiendo que la disipación de calor se hará por medio de ventilación natural, no permitiendo que la temperatura interior sobrepase los:	NO VENTILAR	°C
	Casos:		
	1. Si $T_e > 35\text{ °C}$: Entonces NO VENTILAR		
	2. Si $T_i \leq T_{sc}$: Entonces NO VENTILAR	2	T_e = temp. exterior T_i = temp. interior T_{sc} = max. confort
	3. Si $T_e > T_i$, entonces NO VENTILAR		
D2	NUM. CAMBIOS DE AIRE POR HORA:		
	N=	NO VENTILAR	Cambios por hora
D3	AREA DE LA VENTANA:		
	A=	NO VENTILAR	m2

La estimación de la temperatura interior resultante esta por debajo del limite inferior de confort por lo que la ganancia directa solar en el Centro de Seminarios tienen que ser una estrategia básica .



3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.2. Análisis Lumínico

Requerimientos de iluminación para el Centro de Seminarios.

Para lograr Confort Visual en el Centro de Seminarios se requiere que la cantidad de luz (iluminancia) sea la necesaria para obtener una correcta agudeza visual, para esto se trabajo con los componente de luz directa, luz difusa e interna reflejada.



CENTRO DE SEMINARIOS

CENSE	AREA	CANTIDAD	AREA TOTAL
	m2	cantidad	m2
Salones de reunión para conferencia y seminarios	60	6	360.00
Auditorio	240	1	240.00
Baños	50	2	100.00
Comedor institucional para eventos	500	1	500.00
Cafeteria	1800	1	1800.00
Baños	50	2	100.00
SUBTOTAL			3100.00
CIRCULACIONES		20.00%	620
TOTALES			3720.00

luminico	
Reglamento DE	Requerimientos CIE
300	500
50	-
75	-
250	-
250	-
75	-

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.2. Análisis Lumínico

De los 16 puntos analizados el 1, 2, 3 y 4 fueron los más bajos con 719.1, 812.6, 812.1 y 922.8 luxes respectivamente.



Todos los puntos medidos pasan los niveles de iluminación requeridos por el Reglamento de Construcción del Distrito Federal.

EVALUACION DE ILUMINACION NATURAL									
puntos	marque 1 a 16 sobre el punto	medidor (lux)	medidor (lux)	luz	C x 10,000	d x fact. Muro	satisfacción requerida		
	A	B	C	D	E	RC DF	MEDIA		
1	2	5600	526	0.0939	939.3	719.1	719.1	719.1	
2	2	5559	590	0.1061	1,061.3	812.6	812.6	812.6	
3	2	5600	594	0.1061	1,060.7	812.1	812.1	812.1	
4	2	5600	545	0.0973	973.2	745.1	745.1	745.1	
5	2	5600	675	0.1205	1,205.4	922.8	922.8	922.8	
6	2	5559	750	0.1349	1,349.2	1,032.9	1,032.9	1,032.9	
7	2	5600	750	0.1339	1,339.3	1,025.4	1,025.4	1,025.4	
8	2	5600	680	0.1214	1,214.3	929.7	929.7	929.7	
9	2	5600	750	0.1339	1,339.3	1,025.4	1,025.4	1,025.4	
10	2	5600	822	0.1468	1,467.9	1,123.8	1,123.8	1,123.8	
11	2	5600	820	0.1464	1,464.3	1,121.1	1,121.1	1,121.1	
12	2	5600	751	0.1341	1,341.1	1,026.7	1,026.7	1,026.7	
13	2	5600	1181	0.2109	2,108.9	1,614.6	1,614.6	1,614.6	
14	2	5600	1148	0.2050	2,050.0	1,569.5	1,569.5	1,569.5	
15	2	5600	1148	0.2050	2,050.0	1,569.5	1,569.5	1,569.5	
16	2	5600	1180	0.2107	2,107.1	1,613.2	1,613.2	1,613.2	
ABAJO DE LO PERMITIDO POR REGLAMENTO DF						OK	ARRIBA MEDIA		
OK CUMPLE CON LO ESTIPULADO POR RCDF							ABAJO MEDIA		

FACTOR VIDRIO					MEDIA Y NIVELES CONTRASTE	
tipo vidrio	coeficiente	porcentaje	B x C		# puntos	valor
A	B	C	D			
1 Sencillo 6mm	0.85	33.00%	0.28	MEDIA + 20%		662.4
2 Doble 6mm.	0.72	33.00%	0.24	MEDIA	32	552.0
3 Factor compensación	0.75	33.00%	0.25	MEDIA - 20%		441.6
4 Tintado doble	0.55	0.00%	0.00			
5			0.00			
6			0.00			
COEFICIENTE VIDRIO		99.00%	0.7656			

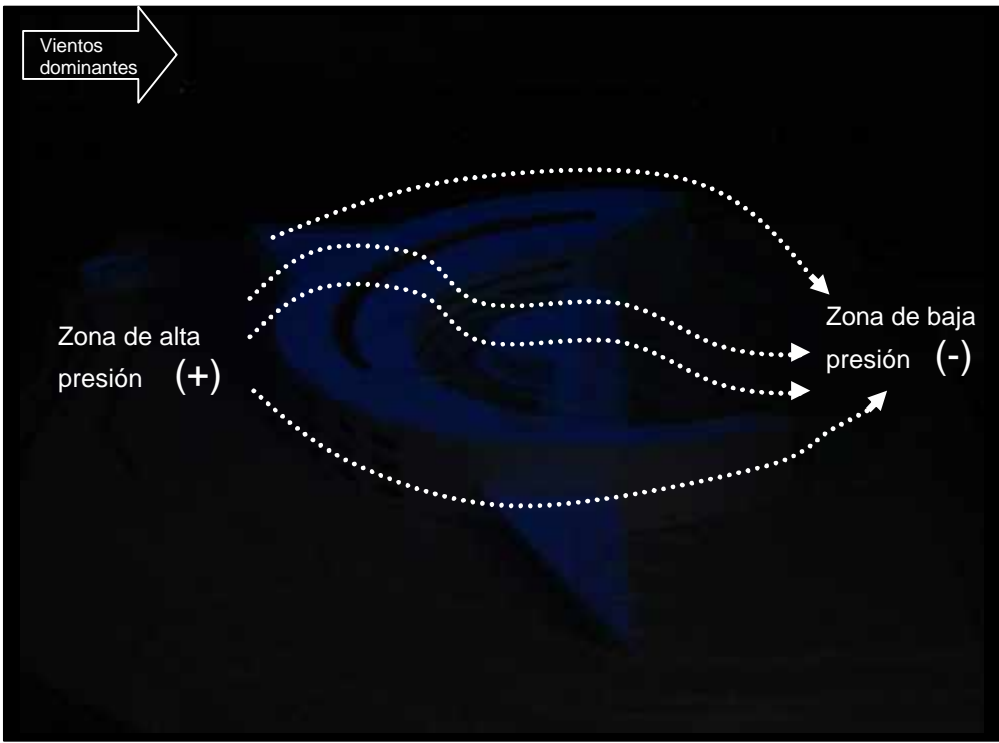
ILUMINACION

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.3. Análisis de Ventilación

Los vientos dominantes pegan contra el edificio creando una zona de presión alta; el viento rodea al edificio y origina zonas de baja presión en las caras laterales y en la cara posterior. El aire entra al edificio por las zonas de alta presión y sale por las zonas de baja presión.

Dado este comportamiento, para poder ventilar naturalmente los salones para Seminarios en la parte superior se tienen rendijas que permiten el flujo de entrada y salida de aire controlado para favorecer el confort dentro de los salones.



Visualización de flujo por medio de hilos



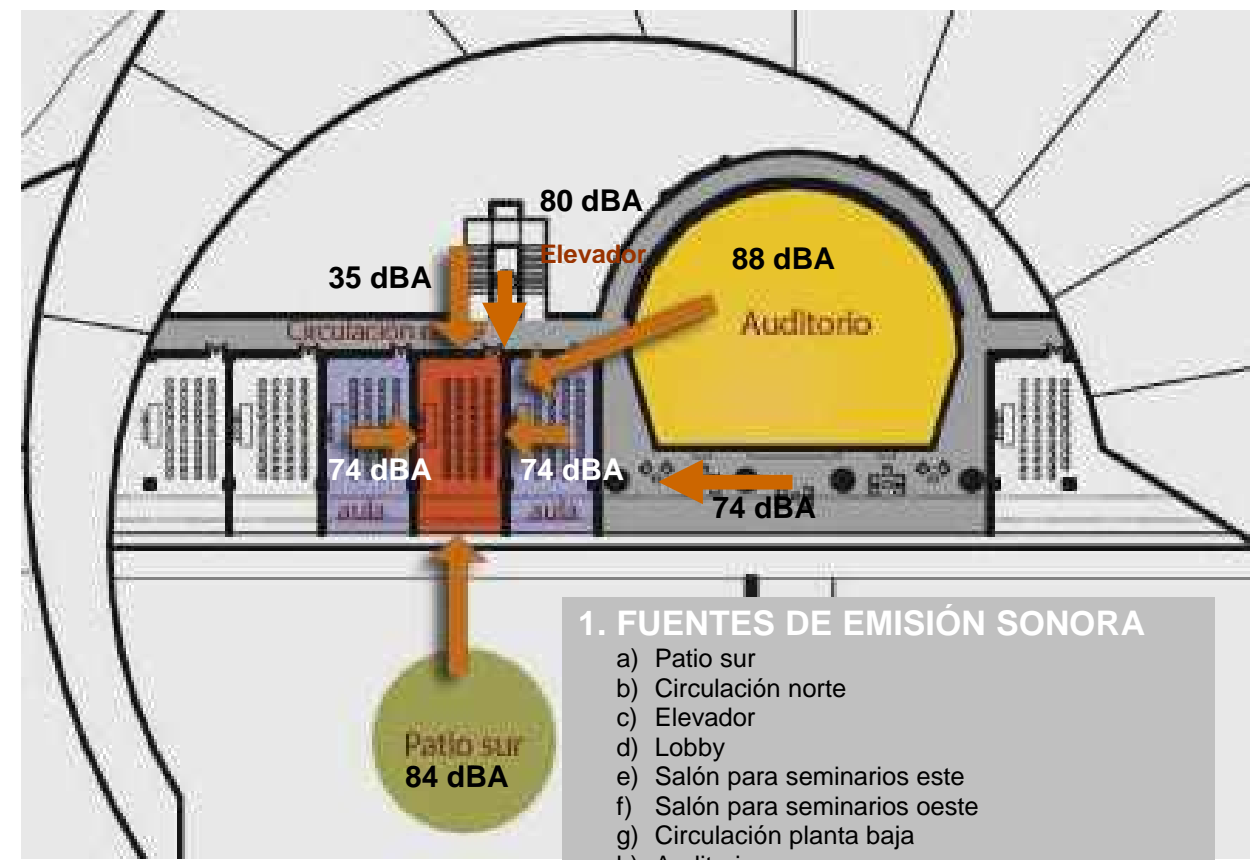
Visualización por medio de inyección de humo



Arquitectura Bioclimática

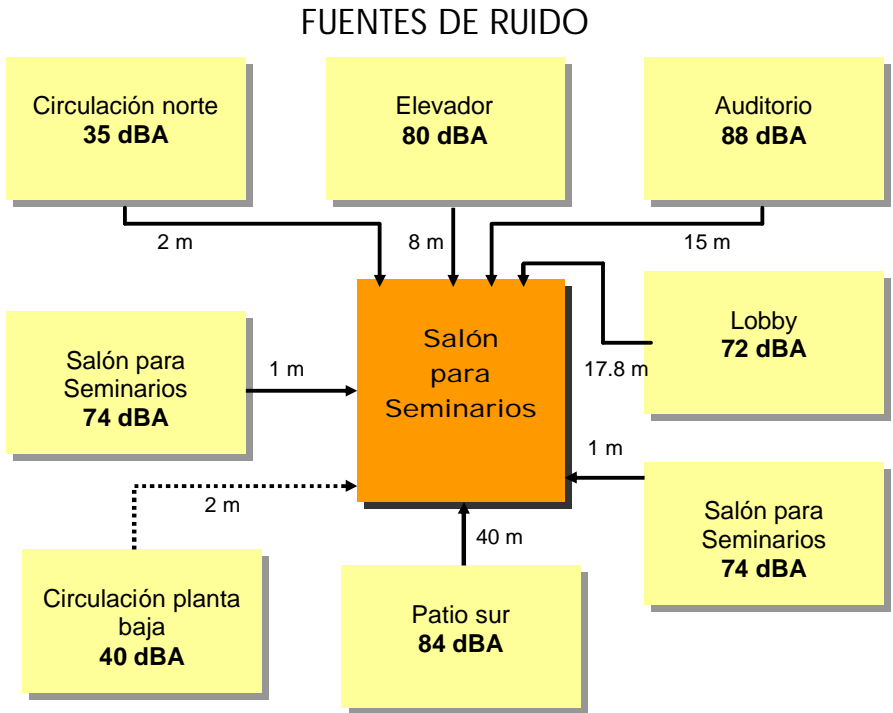
3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.4. Análisis Acústico



1. FUENTES DE EMISIÓN SONORA
- a) Patio sur
 - b) Circulación norte
 - c) Elevador
 - d) Lobby
 - e) Salón para seminarios este
 - f) Salón para seminarios oeste
 - g) Circulación planta baja
 - h) Auditorio

Para calcular el confort acústico del **Salón para Seminarios** además de tomar en cuenta las fuentes de ruido, se estudio las propiedades acústicas del espacio y su respuesta al sonido que en el se produce, incluyendo su tiempo de reverberación.

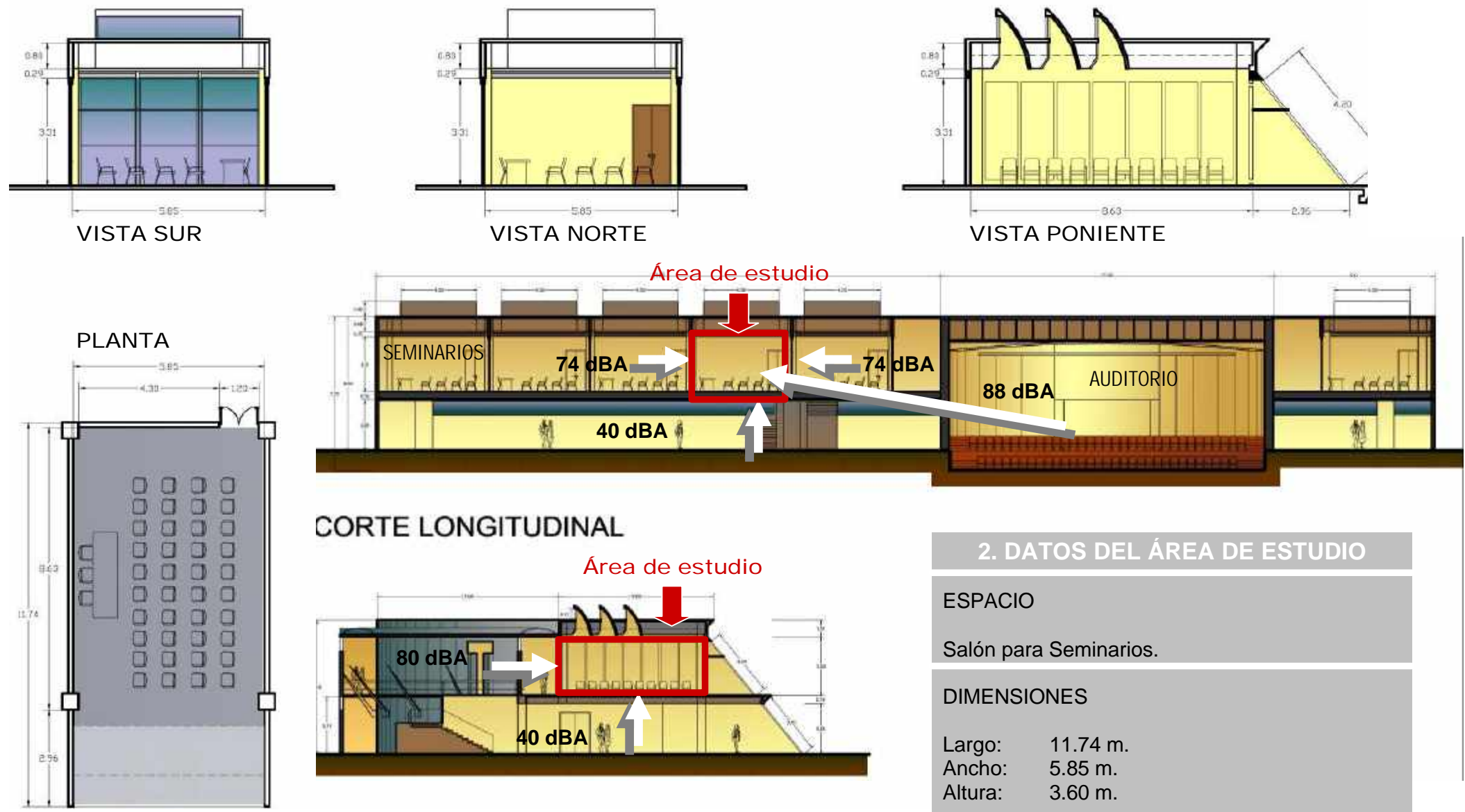


Fuentes de ruido (dbA)								
Fuente	Patio (Sur)	Circulación (Norte)	Elevador	Lobby	Salón para Seminarios (Este)	Salón para Seminarios (Oeste)	Circulación (Planta Baja)	Auditorio
Distancia de la fuente	40.00	2.00	8.00	17.85	1.00	1.00	2.00	15.00
Presión sonora	84.00	35.00	80.00	72.00	74.00	74.00	40.00	88.00
Presión sonora resultante	69.00	32.00	71.00	60.00	74.00	74.00	37.00	79.00

Nivel sonoro resultante

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.4. Análisis Acústico



3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.4. Análisis Acústico

3. DESCRIPCIÓN

Salón para seminarios

El espacio de análisis tiene varias fuentes de ruido circundantes, que por su ubicación pueden generar problemas para poder estar dentro de los límites permitidos y estar en confort acústico. Los espacios que lo rodean son los siguientes:

Patio sur: Esta compuesto por áreas verdes que requieren de mantenimiento periódico incluyendo el cuidado del césped (contemplar el uso de podadoras) y una plaza donde la gente puede transitar y reunirse.

Circulación norte: Andador donde las personas se distribuyen a los diferentes espacios y que solo es un área de transición.

Elevador: Elemento que solo será utilizado por personas con capacidades diferentes para poder acceder a los salones de seminarios.

Lobby: Espacio donde la principal emisión sonora es ocasionada por las personas.

Salón para seminarios 1-2: Espacio adyacente al área de estudio que por las actividades que se desarrollan puede generar emisiones sonoras afectando el confort acústico.

Circulación planta baja: Donde las personas se distribuyen a los diferentes espacios y que puede ser un área de transición.

Auditorio: Espacio para realizar conciertos musicales, conferencias y obras de teatro principalmente, donde las emisiones sonoras mas comunes son por los espectadores y eventualmente por aplausos.

Material	AREA	STC	LC
Mampara acústica	15.30	55.00	52.00
Mampara acústica móvil	36.40	55.00	52.00
No hay	0.00	0.00	0.00
Mampara acústica móvil	36.40	55.00	52.00
Douvent acoustico 8*19*6	1.55	45.00	42.00
No hay	0.00	0.00	0.00
Douvent acoustico 6*12*5mm	25.27	45.00	42.00
No hay	0.00	0.00	0.00
Puerta acustica tipo R4 stc 42	3.00	48.00	45.00
No hay	0.00	0.00	0.00
No hay	0.00	0.00	0.00
No hay	0.00	0.00	0.00
Plafond de yeso	50.49	45.00	42.00
Alfombra 5/16" con bajo alfombra (entrepiso) losa de concreto	68.68	57.00	54.00
	238.09		

3. CALCULO DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

Aislamiento Compuesto

$$TLA_{com} = 10 \log$$

$$\left[\frac{?S}{S?10^{-0.1TL?} + S?10^{-0.1TL?}} \right]$$

Aislamiento Simple

$$TL = L1 - L2$$

COMPONENTE NORTE

$$Ac = 10 \log \frac{21.06}{16.36 \times 10^{-0.1(52)} + 3.00 \times 10^{-0.1(42)} + 9.29 \times 10^{-0.1(42)}}$$

$A_C = 43.80$ dBA

COMPONENTE SUR

$$Ac = 10 \log \frac{26.27}{24.57 \times 10^{-0.1(42)} + 1.70 \times 10^{-0.1(42)}}$$

Ac = 41.90 dBA

COMPONENTE ORIENTE - PONIENTE

Ac = 10 log	$\frac{38.75}{31.07 \times 10^{-0.1(52)} + 5.33 \times 10^{-0.1(52)}}$
Ac = 59.39 dBA	

Ac = 52.30 dBA

COMPONENTE PLAFOND

$$A_c = 10 \log \frac{50.48}{50.48 \times 10^{-0.1(42)} + 1.82 \times 10^{-0.1(42)}}$$

$A_C = 41.84 \text{ dBA}$

COMPONENTE PISO

$$A_c = 10 \log \frac{68.68}{68.68 \times 10^{-0.1(54)}}$$

Ac = 54.00 dBA

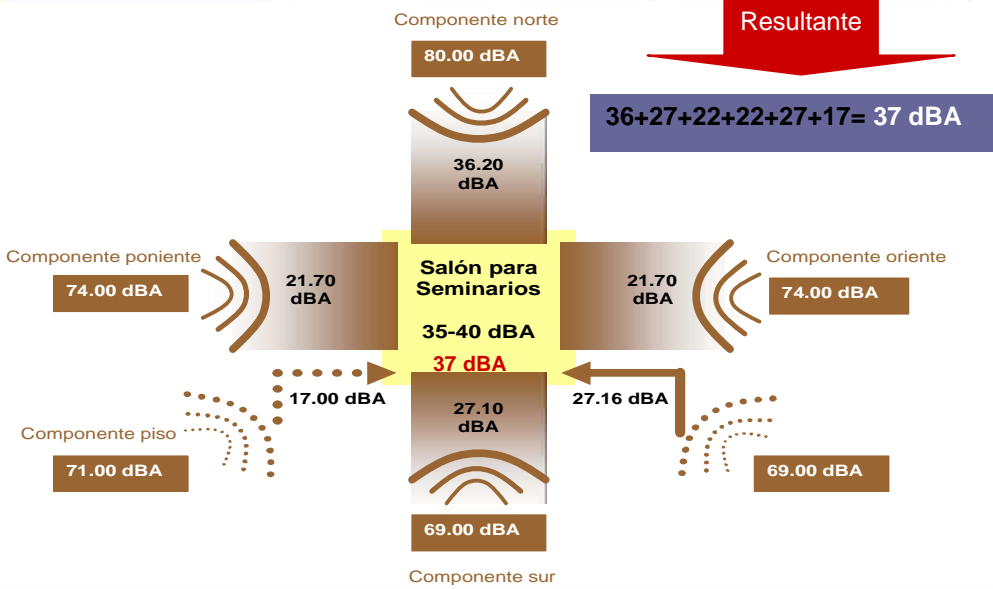
Araitectura Bioclimática

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.4. Análisis Acústico

4. TABLA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

COMPONENTE NORTE	Producción sonora	80.00 dBA
	Aislamiento acústico resultante	43.80 dBA
	Aislamiento acústico total	36.20 dBA
COMPONENTE SUR	Producción sonora	69.00 dBA
	Aislamiento acústico resultante	41.90 dBA
	Aislamiento acústico total	27.10 dBA
COMPONENTE ORIENTE	Producción sonora	74.00 dBA
	Aislamiento acústico resultante	52.30 dBA
	Aislamiento acústico total	21.70 dBA
COMPONENTE PONIENTE	Producción sonora	74.00 dBA
	Aislamiento acústico resultante	52.30 dBA
	Aislamiento acústico total	21.70 dBA
COMPONENTE PLAFOND	Producción sonora	69.00 dBA
	Aislamiento acústico resultante	41.84 dBA
	Aislamiento acústico total	27.16 dBA
COMPONENTE PISO	Producción sonora	71.00 dBA
	Aislamiento acústico resultante	54.00 dBA
	Aislamiento acústico total	17.00 dBA



5. CALCULO DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN

Salón para Seminarios		ancho (E.W)		largo (N.S)		alto
Dimensiones local		5.85		11.59		3.60
Volumen		244.0854				
AREAS	material	ancho	largo	area m2	NRC	absorción
Muro Norte	Mampara acústica			15.30	0.60	9.18
Muro Este	Mampara acústica móvil			36.40	0.60	21.84
Muro Sur	No hay				0.00	0.00
Muro Oeste	Mampara acústica móvil			36.40	0.60	21.84
Suma muros				88.10		
Vano Norte	Douvent acoustic 8+19+8	0.29	5.35	1.55	0.05	0.08
Vano Este	No hay			0.00	0.00	0.00
Vano Sur	Douvent acoustic 8+12+5mm			26.27	0.05	1.31
Vano Oeste	No hay			0.00	0.00	0.00
Suma Vanos				27.82		
Puerta Norte	Puerta acústica tipo R4 stc 42	1.20	2.50	3.00	0.05	0.15
Puerta Este	No hay			0.00	0.00	0.00
Puerta Sur	No hay			0.00	0.00	0.00
Puerta Oeste	No hay			0.00	0.00	0.00
Suma Puertas				3.00		
Area techo	Plafond de yeso	5.85	8.63	50.49	0.05	2.52
Area piso	Alfombra 5/16" con bajo alfombra	5.85	11.74	68.68	0.15	10.30
	(entrepiso) losa de concreto					
				119.16		
Muebles	Sillas			11.18	0.45	5.03
	Mesa			2.80	0.43	1.20
				13.98		73.48
Tiempo de Reverberación					Segundos	0.5

Tiempos de reverberación para aula seminarios

0.4 0.8 - 1.2

Habla - Comunicación

$$T_{60} = 0.16 \frac{V}{A} = 0.16 \frac{244.08}{73.48} = 0.5 \text{ seg.}$$

El sistema de aislamiento acústico del Salón de Seminarios de 37 dBA proporciona el nivel de confort acústico que se requiere de 35 – 40 dBA y entra en el rango de los Tiempos de Reverberación admitidos con 0.5 seg. Por lo tanto cubre con los requerimientos para el confort acústico.

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.5. Desechos Sólidos



VISIÓN INTEGRAL

Lograr a través de un conjunto de medidas tendientes a evitar la generación de los residuos sólidos y aprovechar, tanto sea posible, el valor de aquellos cuya generación no sea posible evitar.

METAS

- Contar con un manejo integral de los residuos:
- Prevención de la generación de residuos.
- Reaprovechamiento en forma material o energética de los residuos.

OBJETIVOS

- Minimización de la generación de residuos.
- Separación de la fuente.
- Recolección separada.
- Aprovechamiento material y/o energético de los residuos.
- Disposición final del residuo último.

POBLACION APROXIMADA

- Población estudiantil: 6,000.
- Población trabajadora: 450.
- Población académicos: 450.
- Población total: 6,900.
- Basura diaria c/habitante: 100grs
x 6,900= 690 kg. Día

TIPOS BASURA PRODUCIDA.

- Papel / cartón: 25%....172.5 kg.
- Aluminio, vidrio, pet y tetrapak: 33%.....227.7 kg.
- Materia orgánica: 25%..172.5 kg.
- Otros: 17%..117.3 kg.

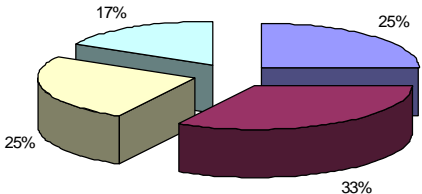
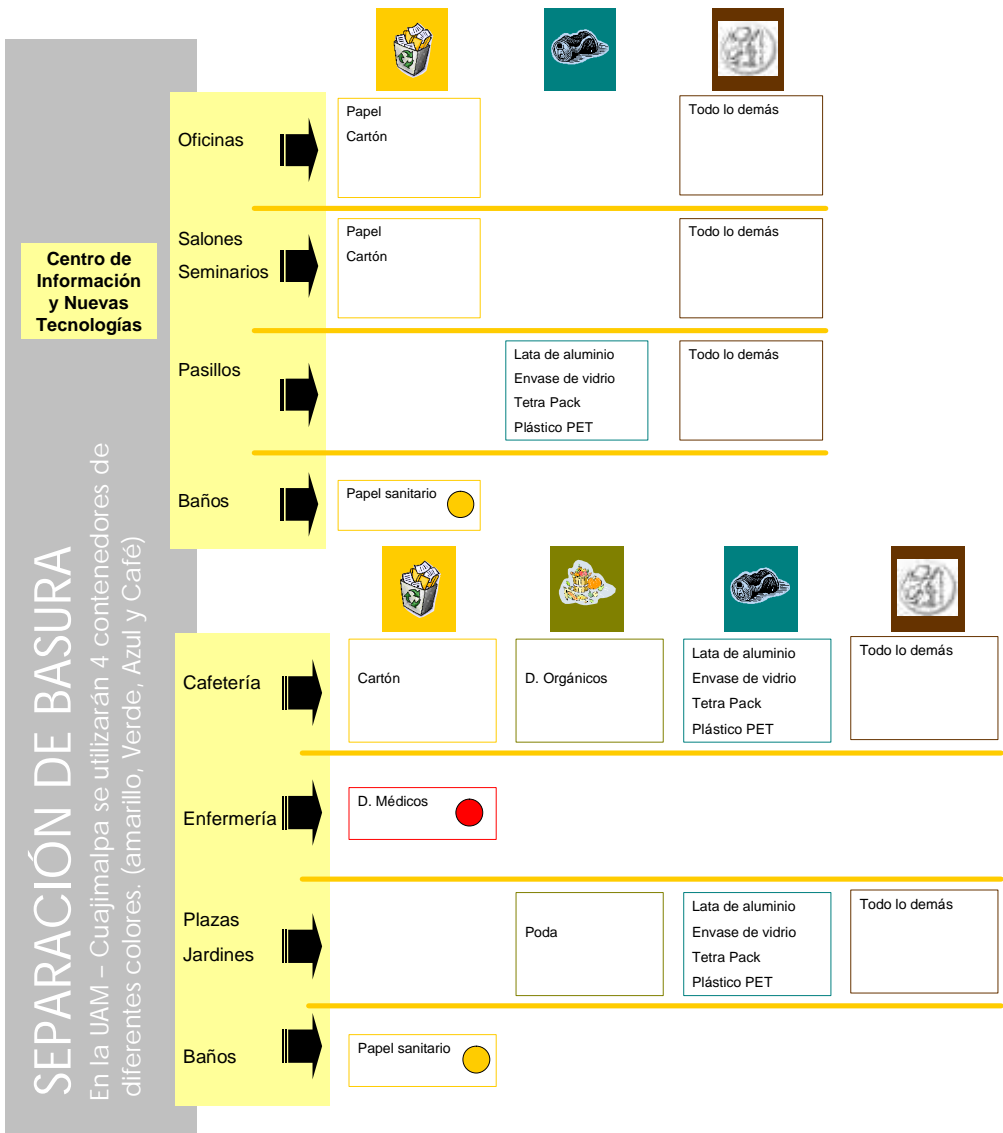


DIAGRAMA DE FLUJO



3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.5. Desechos Sólidos



Se proyectaran dos contenedores de residuos. El contenedor 1 será utilizado por el CINTEC, la Cafetería y el edificio de Posgrado, El contenedor 2 dará servicio al Edificio de Investigaciones y la Rectoría



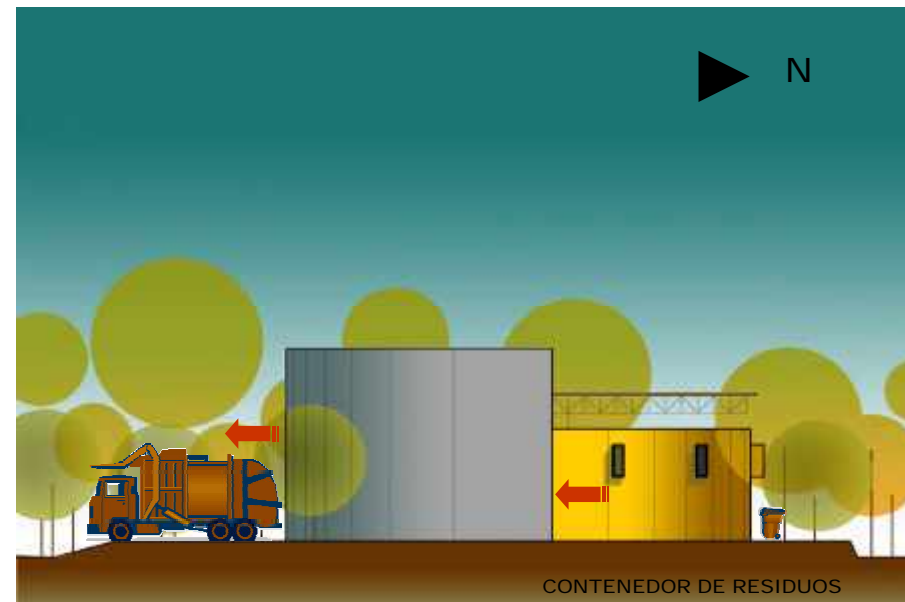
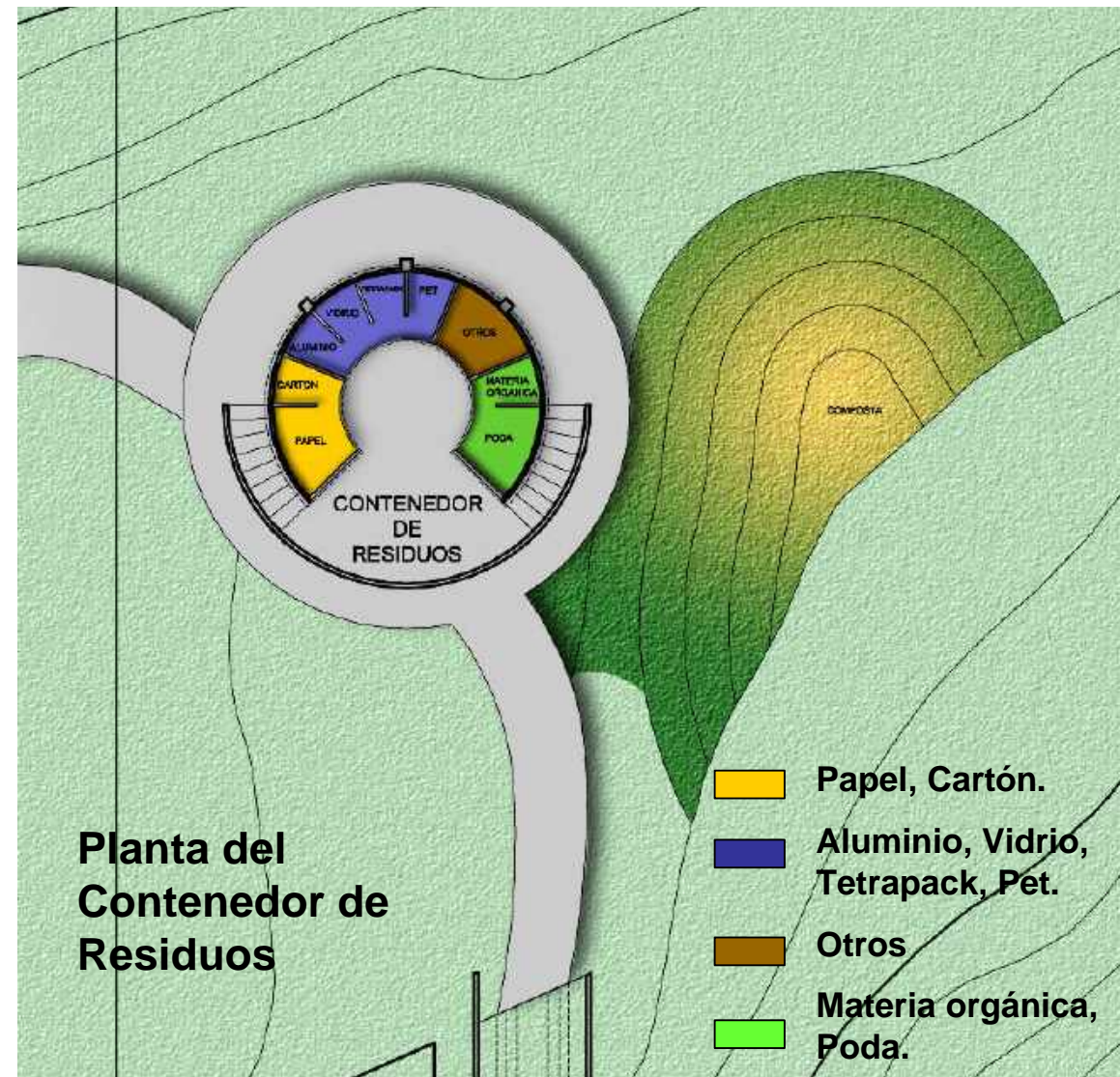
Contenedor de residuos



Contenedor de residuos

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.5. Desechos Sólidos

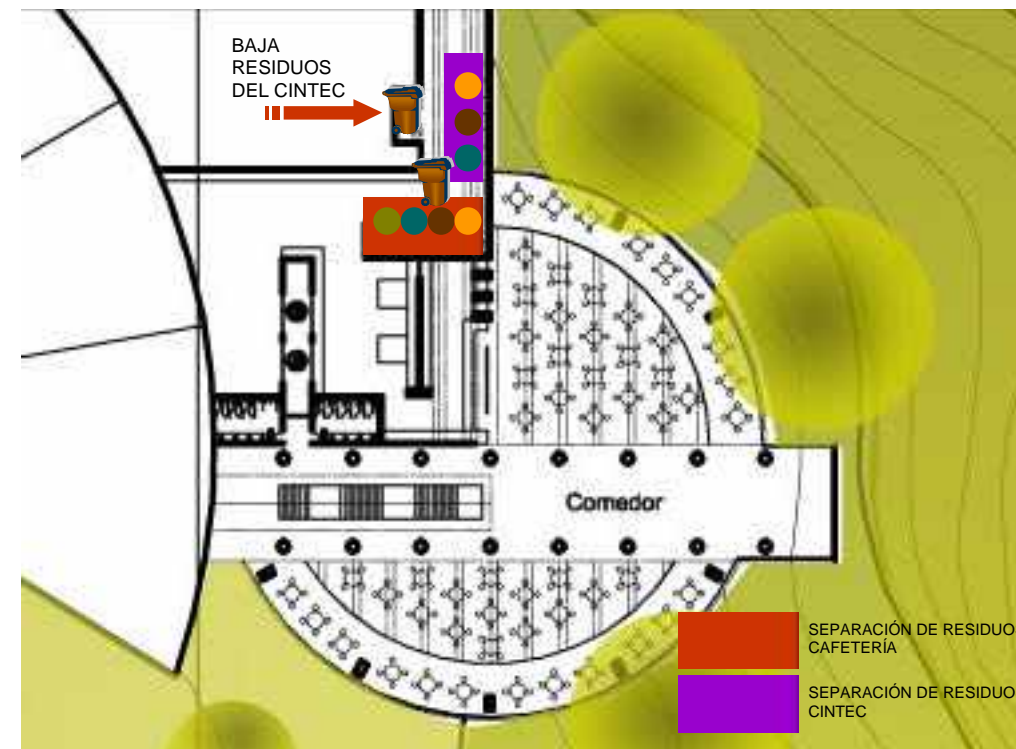
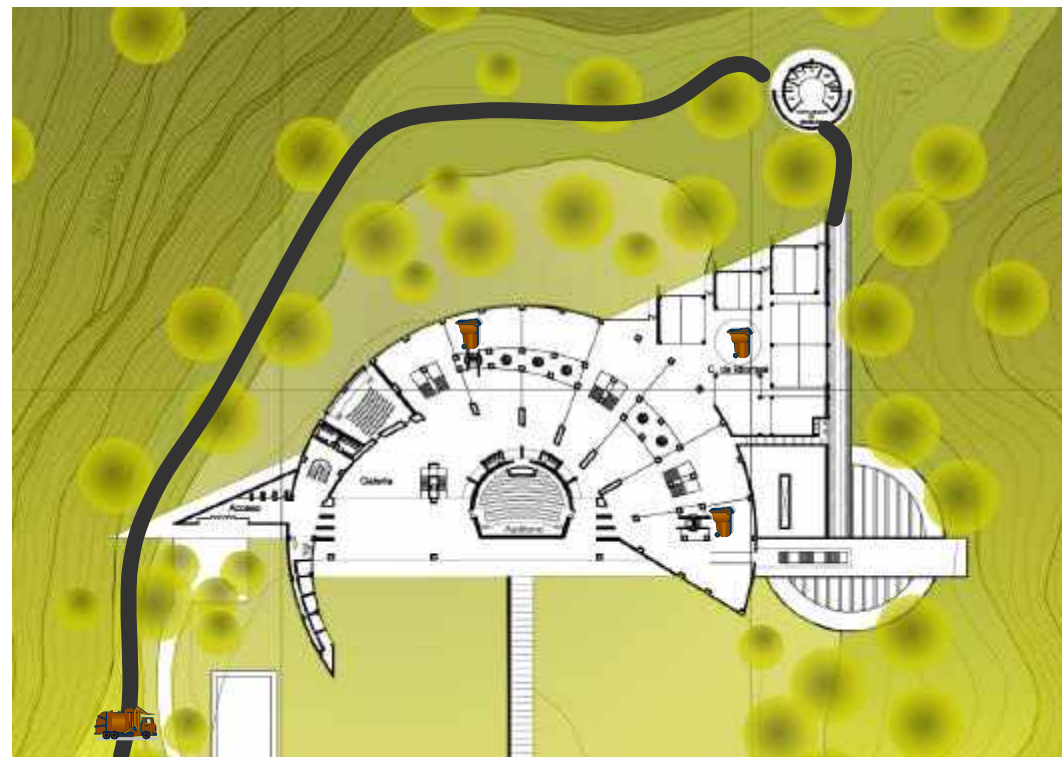


Se desarrollará un espacio para **composta** de los residuos generados por la poda, aprovechando la pendiente del terreno



3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.5. Desechos Sólidos



Arquitectura Bioclimática

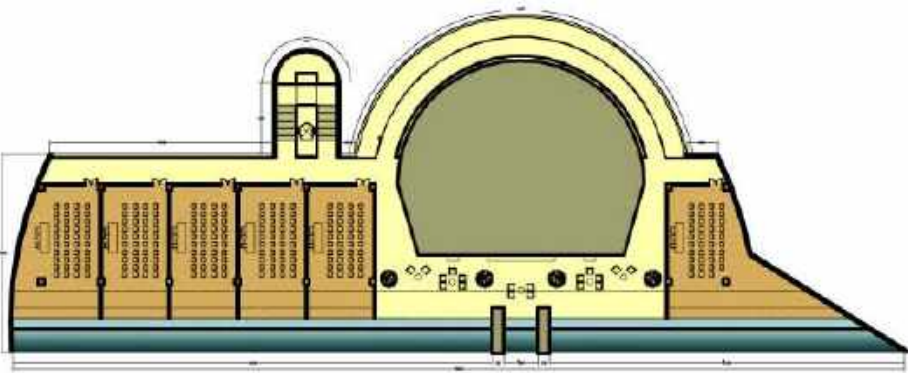
3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.6. Cálculo Ganancia de Calor

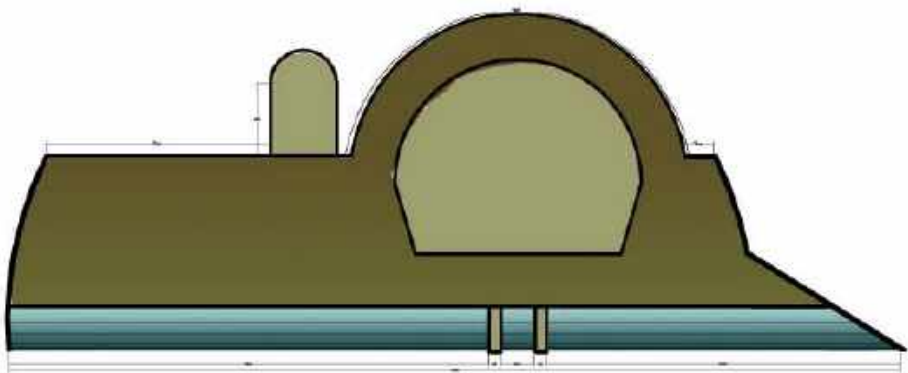
CENTRO DE SEMINARIOS

Para saber la **Eficiencia Energética** se requiere de la aplicación de la norma **008**.

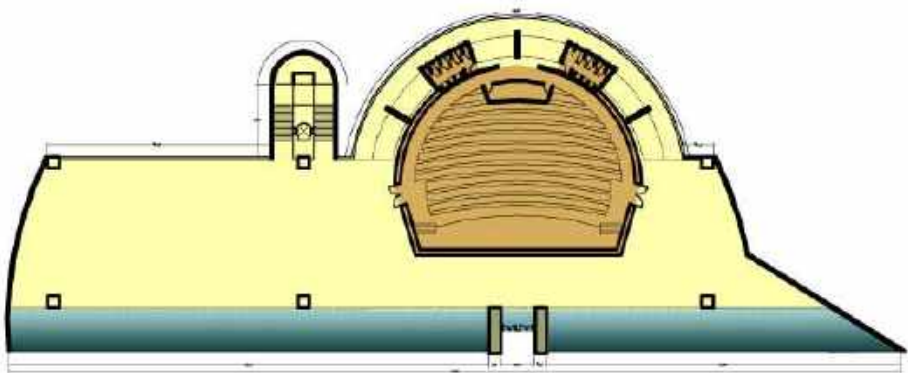
Tipo y orientación de la porción del envolvente	Área en m2
Techo	1310.00
Muro Norte	494.32
Muro Sur	115.00
Ventana Norte	124.80
Ventana Sur	589.14



PLANTA ALTA



PLANTA AZOTEA



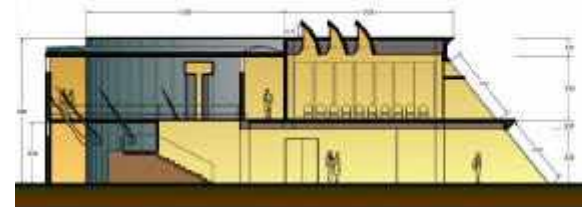
PLANTA BAJA

3.2. Proyecto arquitectónico

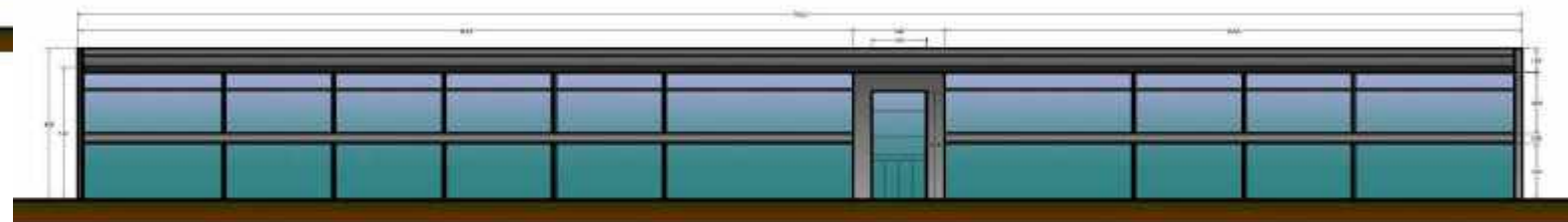
3.2.2.6. Cálculo Ganancia de Calor



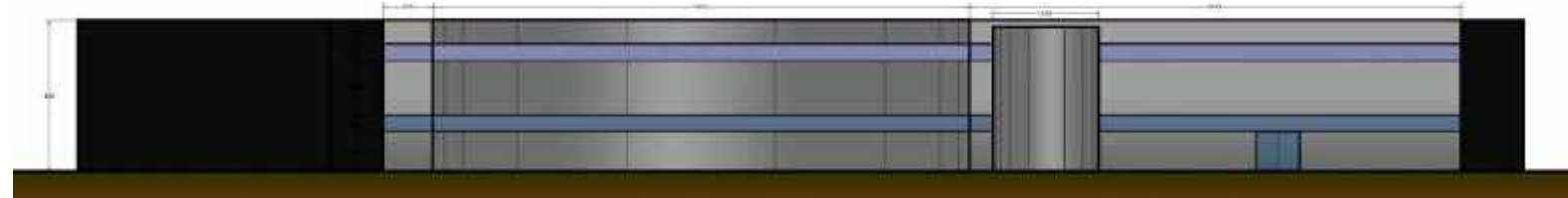
CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA POSTERIOR

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.6. Cálculo Ganancia de Calor

UAM- CUAJIMALPA
DISTRITO FEDERAL

FORMATO PARA INFORMAR DEL CÁLCULO DEL PRESUPUESTO ENERGÉTICO

2.- Valores para el Cálculo de la Ganancia de Calor a través de la Envolvente (*)

2.1.- Ciudad México (a)

Latitud19 °20 '

2.2.- Temperatura equivalente promedio "te" (°C)

a).- Techo32

b).- Superficie inferior23

c).- Muros

MasivoLigero

Norte2026

Este2228

Sur2125

Oeste2127

d).- Partes transparentes

Tragaluz y domo19

Norte20

Este21

Sur21

Oeste21

2.3.- Coeficiente de transferencia de calor "K" del edificio de referencia (W/m²K)

Techo0.391

Muro2.2

Tragaluz y domo0.662

Ventana0.318

2.4.- Factor de ganancia de calor solar "FG" (W/m²)

Tragaluz y domo272

Norte182

Este146

Sur114

Oeste134

2.4.- Barrera para vapor

SI

No X

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente (*)
(Háganse tantas hojas como porciones diferentes de la envolvente se tengan)

3.1.- Descripción de la porción Aire				Número(**) 1
Componente de la envolvente	Techo	X	Pared	Superficie inferior
Material (***)	Espesor (m) i	Conductividad Térmica (W/mK) h o λ (****)	M aislamiento térmico (m²K/W) [1/(h o λ)]	
Convección exterior (*****)	1	13	0.07692	
Concreto				
* armado	0.15	1.74	0.08621	
Tablero de yeso				
* Espesor 1,27 cm	0.02	0.372	0.05376	
Membranas asfálticas				
Membranas asfálticas	0.01	0.17	0.05882	
Otro				
Otro	0.4	0.26	1.53846	
Convección interior	1	6.6	0.15152	
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la convección exterior e interior [Fórmula M = ∑ M]				M 1.96509 m²K/W
Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (K) [Fórmula K = 1 / M]				K 0.5087 W/m² K

- * Estos valores se obtienen del Apéndice D
- ** Dar un número consecutivo (1,2...N) el cual será indicado en el inciso 4.3
- *** Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con relleno en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales
- **** Para los materiales se utilizan los valores λ del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes
- ***** Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de h, calculados de acuerdo al apéndice "B"

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.6. Cálculo Ganancia de Calor

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente (*)
 (Háganse tantas hojas como porciones diferentes de la envolvente se tengan)

3.1.- Descripción de la porción Tablero de yeso Número(**) 2

Componente de la envolvente	Techo	X	Pared	Superficie inferior
Material (***)				
			Epesor (m) t	Conductividad Térmica (W/mK) h o λ (****)
				M aislamiento térmico (m²K/W) [l/(h o λ)]
Convección exterior (*****)			1	13
Tablero de yeso				
* Espesor 0,96 cm			0.01	0.115
Convección interior			1	6.6
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la convección exterior e interior [Fórmula M = Σ M]				M 0.3154
				m²K/W
Coefficiente global de transferencia de calor de la porción (k) [Fórmula K = 1 / M]				K 3.1706
				W/m² K

* Estos valores se obtienen del Apéndice D

** Dar un número consecutivo (1,2...N) el cual será indicado en el inciso 4.3

*** Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con repellado en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales

**** Para los materiales se utilizan los valores λ del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes

***** Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de λ, calculados de acuerdo al apéndice "B"

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente (*) (Háganse tantas hojas como porciones diferentes de la envolvente se tengan)					Número(**) 3	
3.1.- Descripción de la porción Impermeabilizante						
Componente de la envolvente		Techo	X	Pared	Superficie inferior	
Material (***)				Espesor (m) t	Conductividad Térmica (W/mK) h o λ (****)	M aislamiento térmico (m²K/W) [l/(h o λ)]
Convección exterior (*****)				1	13	0.07692
Membranas asfálticas						
Membranas asfálticas				0.01	0.17	0.05882
Convección interior				1	6.6	0.15152
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la convección exterior e interior { Fórmula $M = \sum M$ }					M	0.28726 m²K/W
Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k) { Fórmula $K = 1 / M$ }					K	3.4812 W/m² K

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.6. Cálculo Ganancia de Calor

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente (*) (Háganse tantas hojas como porciones diferentes de la envolvente se tengan)				
3.1.- Descripción de la porción Recubrimiento				
Componente de la envolvente	Techo	Pared	X	Superficie inferior
Material (***)		Espesor (m) l	Conductividad Térmica (W/mK) h o λ (****)	M aislamiento térmico (m²K/W) [l/(h o λ)]
Convección exterior (*****)		1	13	0.07692
Concreto				
* armado		0.2	1.74	0.11494
Aplanados				
* Yeso		0.02	0.372	0.05376
Convección interior		1	8.1	0.12346
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la convección exterior e interior [Fórmula M = Σ M]			M	0.36908 m²K/W
Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k) [Fórmula K = 1 / M]			K	2.7094 W/m² K

* Estos valores se obtienen del Apéndice D

** Dar un número consecutivo (1,2,...N) el cual será indicado en el inciso 4.3

*** Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con repellado en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales

**** Para los materiales se utilizan los valores λ del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes

***** Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de λ, calculados de acuerdo al apéndice "B"

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente (*) (Háganse tantas hojas como porciones diferentes de la envolvente se tengan)				
3.1.- Descripción de la porción Vidrio sencillo				
Componente de la envolvente	Techo	Pared	X	Superficie inferior
Material (***)		Espesor (m) l	Conductividad Térmica (W/mK) h o λ (****)	M aislamiento térmico (m²K/W) [l/(h o λ)]
Convección exterior (*****)		1	13	0.07692
Vidrio				
* sencillo (2700)		0.012	1.16	0.01034
Convección interior		1	8.1	0.12346
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la convección exterior e interior [Fórmula M = Σ M]			M	0.21072 m²K/W
Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k) [Fórmula K = 1 / M]			K	4.7456 W/m² K

* Estos valores se obtienen del Apéndice D

** Dar un número consecutivo (1,2,...N) el cual será indicado en el inciso 4.3

*** Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con repellado en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales

**** Para los materiales se utilizan los valores λ del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes

***** Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de λ, calculados de acuerdo al apéndice "B"

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.6. Cálculo Ganancia de Calor

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente (*)
(Háganse tantas hojas como porciones diferentes de la envolvente se tengan)

3.1.- Descripción de la porción aire

Número(**) 6

Componente de la envolvente

Techo

Pared

Superficie inferior

X

Material
(***)

Esesor
(m)
t

Conductividad
Térmica
(W/mK)
h o λ
(****)

M
aislamiento térmico
(m²K/W)
[V(h o λ)]

Convección exterior (*****)

1

13

0.07692

Vidrio

0.12

1.16

0.10345

* sencillo (2700)

0.12

1.16

0.10345

Vidrio

0.12

1.16

0.10345

Otro

0.1

0.26

0.38462

Otro

0.1

0.26

0.38462

Convección interior

1

9.4

0.10638

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos
materiales más la convección exterior e interior
[Fórmula M = Σ M]

M

0.77482

m²K/W

Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k)
[Fórmula K = 1 / M]

K

1.2628

W/m² K

* Estos valores se obtienen del Apéndice D

** Dar un número consecutivo (1,2...N) el cual será indicado en el inciso 4.3

*** Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con
repellado en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales

**** Para los materiales se utilizan los valores λ del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes

***** Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de λ, calculados de acuerdo al apéndice "B"

4.- Cálculo comparativo de la Ganancia de Calor

4.1.- Datos Generales

Temperatura interior (ti) 25 °C

4.2.- Edificio de referencia

4.2.1.- Ganancia por conducción (partes opacas y transparentes)

Tipo y orientación de la
porción de la
envolvente

Coeficiente
Transferencia de
Calor
(W/m²K)
[K]

Área del
edificio
proyectado
(m²)
[A]

Fracción de la
componente
[F]

Temperatura
equivalente (K)
[te]

Ganancia por
Conducción
φ rci (*)
[KxAx(te-ti)]

Techo

0.391

1310

0.95

32

3406.197

Tragaluz y domo

5.952

619.12

0.05

19

-2339.136

Muro Norte

2.2

0

0.6

20

-4086.192

Ventana norte

5.319

0

0.4

20

-6586.198

Muro este

2.2

0

0.6

22

0

Ventana este

5.319

704.14

0.4

21

0

Muro sur

2.2

0

0.6

21

-3717.86

Ventana sur

5.319

0

0.4

21

-5992.513

Muro oeste

2.2

0

0.6

21

0

Ventana oeste

5.319

0

0.4

21

0

SUBTOTAL

-19315.7

* Nota: Si los valores son negativos significa una bonificación,
por lo que deben sumarse algebraicamente

4.2.2.- Ganancia por radiación (partes transparentes)

Tipo y orientación de la
porción de la
envolvente

Coeficiente
de
Sombreado
(CS)

Área del
edificio
proyectado
(m²)

Fracción de la
componente
[F]

Ganancia
de calor
(W/m²)
[FG]

Ganancia por
Radiación
φ rs (*)
[CS x A x F x FG]

Tragaluz y domo

0.85

1310

0.05

272

15143.6

Ventana norte

1

619.12

0.4

102

25260.1

Ventana este

1

0

0.4

140

0

Ventana sur

1

704.14

0.4

114

32108.79

Ventana oeste

1

0

0.4

134

0

SUBTOTAL

72512.48

Araquitectura Bioclimática

UAM CUAJIMALPA

52

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.6. Cálculo Ganancia de Calor

4.- Cálculo comparativo de la Ganancia de Calor (continuación)					
4.3.- Edificio Proyectado					
4.3.1.- Ganancia por conducción (partes opacas y transparentes)					
Tipo y orientación de la porción de la envolvente (*)	Coeficiente Global de Transferencia de Calor (k) Valor calculado (W/m²K) (**)		Área (m²) [A]	Temperatura (°C) [te]	Ganancia por Conducción ϕ pc (****) [KxAx(te-ti)]
1.1 Techo	1	0.5087	1310	32	4664.779
4.2 Muro Norte	4	2.7094	494.32	26	1339.31063
4.4 Muro Sur	4	2.7094	115	28	934.743
5.2 Ventana Norte	5	4.7456	124.8	20	-2961.25447
5.4 Ventana Sur	6	1.2628	589.14	21	-2975.86404
Subtotal (****) []					1001.714
Total (Sumar todas las ϕ pc)					1001.714

* Abreviar considerando tipo: 1 techo, 2 tragaluz, 3 domo, 4 muro y 5 ventana; y como orientación: 1 techo, 2 norte, 3 este, 4 sur y 5 oeste.

** Número consecutivo asignado en el inciso 3.1

*** Valor obtenido en el inciso 3.1

**** Si los valores son negativos significan una bonificación, por lo que deben sumar algebraicamente

***** Cuando el número de porciones de la envolvente sea mayor a las permitidas en una hoja, utilice el subtotal 1 para la primera hoja, y así sucesivamente

4.- Cálculo comparativo de la Ganancia de Calor (continuación)							
4.3.2.- Ganancia por radiación (partes transparentes)							
Tipo y orientación de la porción envolvente (*)	Material (**)	Coeficiente de Sombreado (CS) (***)	Área (m²) [A]	Ganancia de Calor (W/m²) [FG]	Factor de Sombreado Exterior [SE] (****)		Ganancia por Radiación ϕ ps [CSAxFGxSE]
					Número	Valor	
3.2 (5) Vidrio sencillo		0	124.8	102	0	1	0
3.4 (6) aire		0	589.14	114	0	1	0
Total (Sumar todas las ϕ pc)							0

* Abreviar considerando tipo: 1 tragaluz, 2 domo, 3 ventana y como orientación: 1 techo, 2 norte, 3 este, 4 sur y 5 oeste.

** Especifique la característica del material, por ejemplo claro, tintado, etc.

*** Dato proporcionado por el fabricante

**** Si la ventana tiene sombreado el número y el "SE" se obtienen del inciso 2.6, y si la ventana no tiene sombreado se deja en blanco el espacio para el número



3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.6. Cálculo Ganancia de Calor

5.- Resumen de Cálculo

5.1.- Presupuesto Energético

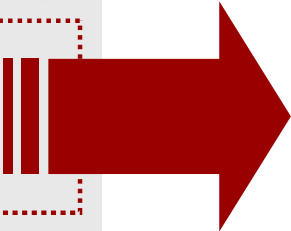
	Ganancia por Conducción (W)		Ganancia por Radiación (W)	
Referencia	(ϕ_{rc}) -19315.7022	(ϕ_{rs})	72512.48	(ϕ_r) 53196.7778
Proyectado	(ϕ_{pc}) 1001.714	(ϕ_{ps})	0	(ϕ_p) 1001.714

5.2.- Cumplimiento

Si ($\phi_r > \phi_p$) X

No ($\phi_r > \phi_p$)

El Edificio Proyectado tiene un ahorro de energía de 98.12 % por arriba de la norma



EFICIENCIA ENERGÉTICA

Ganancia de calor

Determinada como se establece en la NOM-008-ENER- 2001

Ubicación de la Edificación

Nombre:

UAM-Cuajimalpa

Dirección:

Colonia:

Ciudad:

México

Delegación y/o Municipio:

Cuajimalpa

Entidad Federativa:

Distrito Federal

Código Postal:

Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (Watts)

53196.78

Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (Watts)

1001.714

Ahorro de Energía

Ahorro de Energía de este Edificio

98.12%

0%

10%

20%

30%

40%

50%

60%

70%

80%

90%

100%

Menor ahorro

Mayor Ahorro

Fecha: 15 de julio de 2005

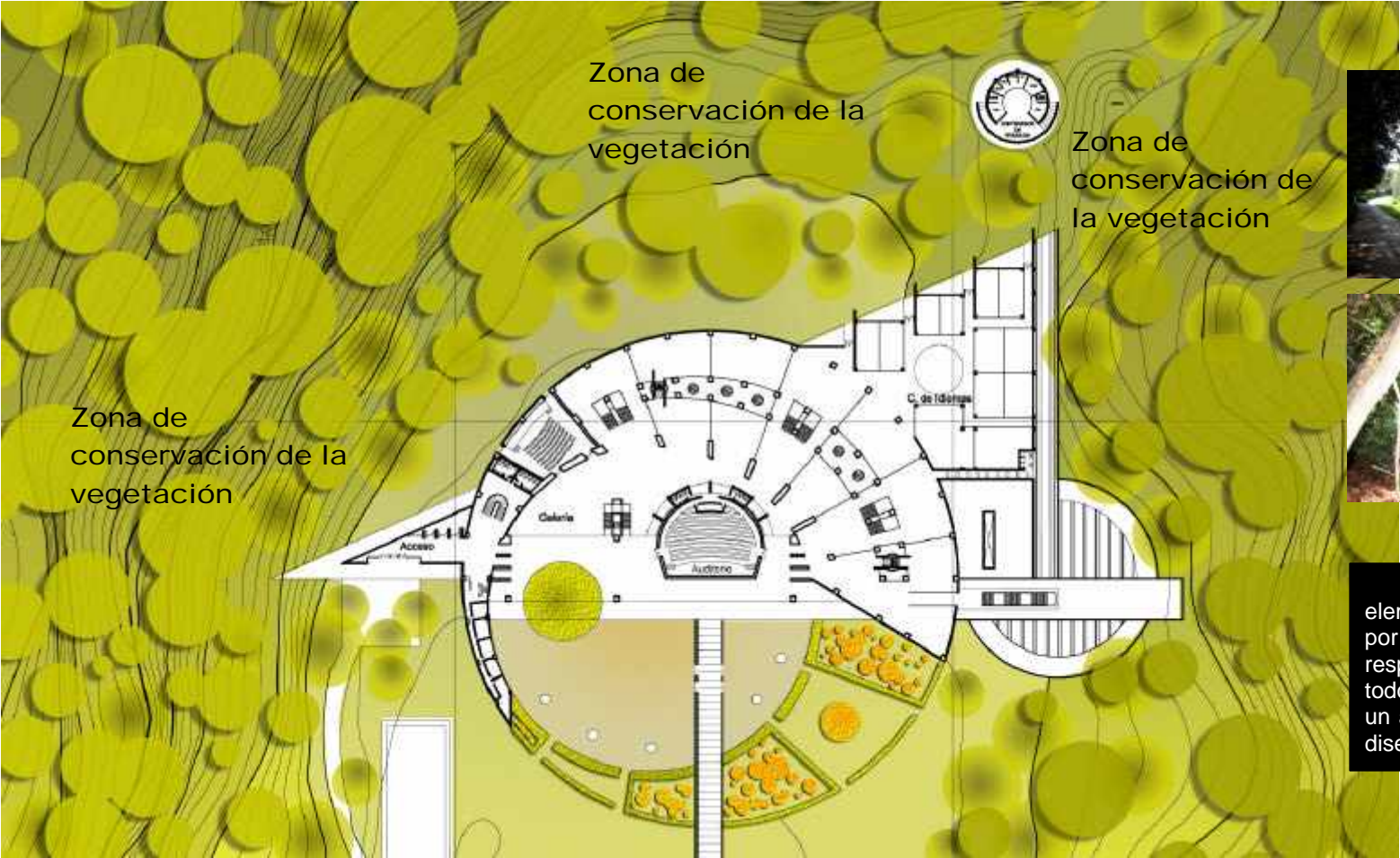
Nombre y Clave de la Unidad de Verificación:

Importante

Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro será del 0% y por lo tanto cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio.

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.7. Diseño de áreas verdes



Por el valor funcional como elemento estabilizador micro-climático y por sus cualidades estéticas, se respetará la vegetación existente, sobre todo aquella de difícil sustitución como un árbol y se debe incorporar dentro del diseño del proyecto.

Especies propuestas para la reforestación de las áreas verdes del proyecto en caso que se requiera. Sus características son las apropiadas para el tipo de clima del lugar.



Cedro
Cupressus lusitanica



Tejacote
Crotaegus mexicana



Pino
Pinus oocarpa



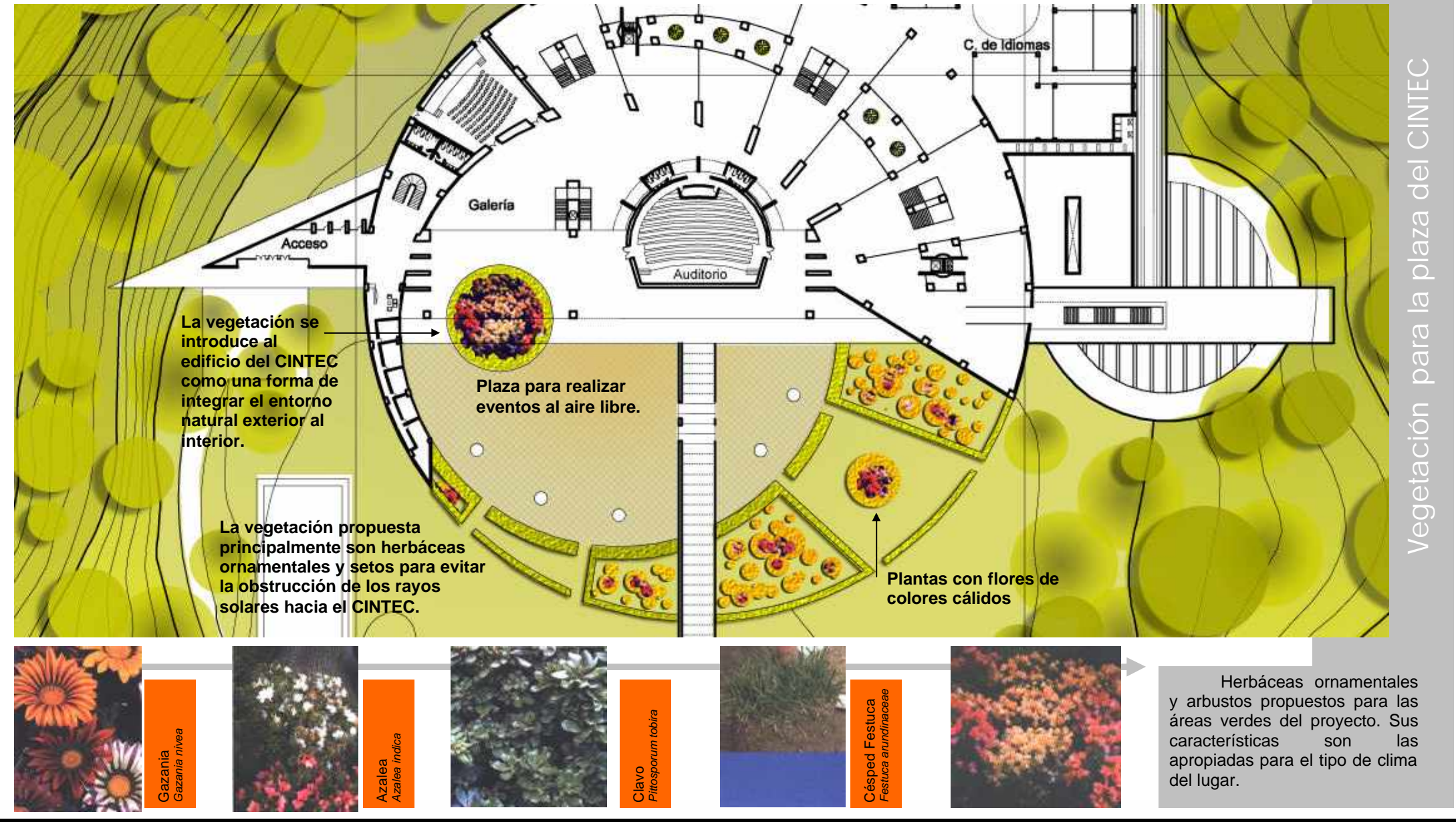
Piñon Alepo
Pinus halepensis

Vegetación existente

Arquitectura Bioclimática

3.2. Proyecto arquitectónico

3.2.2.7. Diseño de áreas verdes



Uam Cuajimalpa



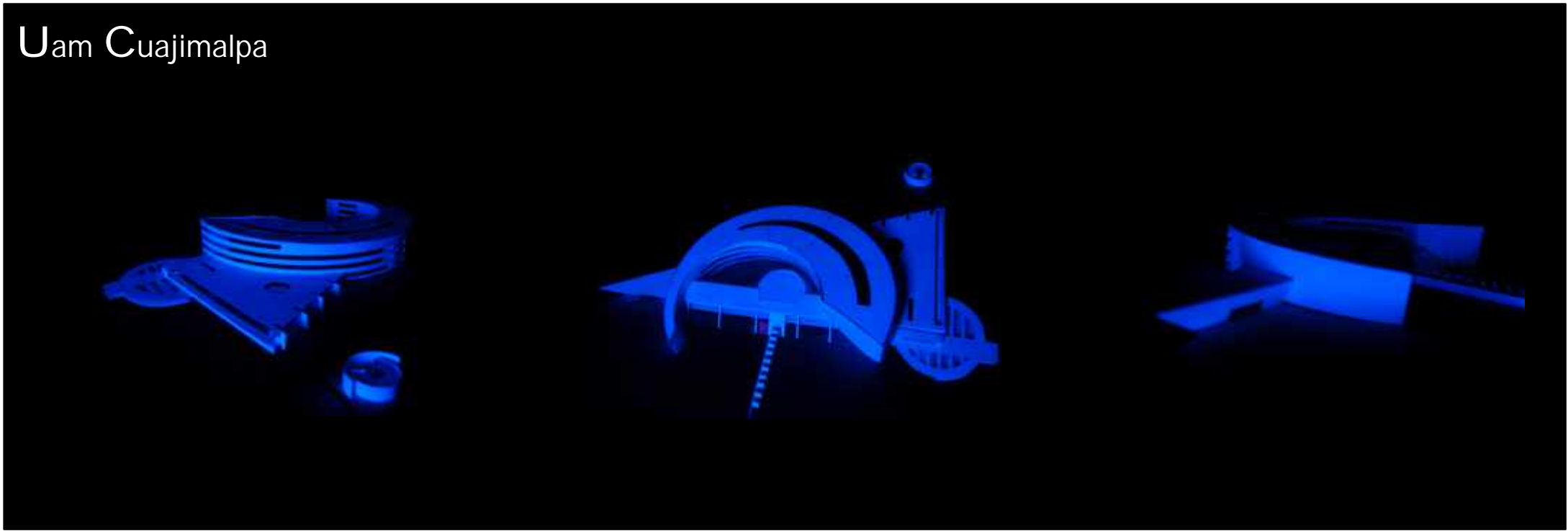
“... ¿Cómo podéis comprar o vender el cielo, el calor de la tierra? Esta idea nos parece extraña. No somos dueños de la frescura del aire ni del centello del agua. ¿Cómo podrías comprarlos a nosotros?. Lo decidiremos oportunamente. Habéis de saber que cada partícula de esta tierra es sagrada para mi pueblo. Cada hoja resplandeciente, cada playa arenosa, cada niebla en el oscuro bosque, cada claro y cada insecto con su zumbido son sagrados en la memoria y la experiencia de mi pueblo....

Araquitectura Bioclimática

UAM CUAJIMALPA



Uam Cuajimalpa



La sabia que circula por los árboles porta la memoria del hombre de piel roja. Los muertos del hombre blanco se olvidan de su tierra natal cuando se van a caminar por entre las estrellas. Nuestros muertos jamás olvidan esta hermosa tierra porque ella es la madre del hombre de piel roja. Somos parte de la tierra y ella es parte de nosotros. Las flores son nuestras hermanas; el venado, el caballo, el águila majestuosa son nuestros hermanos. Las crestas rocosas, las savias de las praderas, el calor corporal del potrillo y el hombre, todos pertenecen a la misma familia.”¹

¹ Fragmento de la carta que el Jefe Seattle de la tribu de Suwamish escribió al presidente Franklin de Estados Unidos.



Conclusión

El proyecto propuesto fue planteado para ser una arquitectura pensada en un nuevo concepto para la Universidad Autónoma Metropolitana de Cuajimalpa, dentro de un clima Frío- Húmedo. Los diferentes espacios juegan un papel distinto y no por ello dejan de integrarse al conjunto, creando diferentes atmósferas, diferentes sensaciones con el objetivo de que el usuario viva y sienta los espacios dentro de los niveles de confort.

Las ventajas que tiene esta Arquitectura Bioclimática, por llamarla de algún modo, (ya que desde mi punto de vista solo hay Arquitectura lo demás es solo un intento), con las que lo intentan ser, son muchas, no solo económicas. Para la Nueva UAM - Cuajimalpa se tomó en cuenta el movimiento del sol, la orientación para calentar los espacios ante el frío y protegerlos del sol cuando sea necesario, el iluminarlos naturalmente, ventilarlos adecuadamente, en pocas palabras, se hizo uso de las energías naturales respetando el medio natural en donde se piensa construir.

La aplicación de conceptos Bioclimáticos no pretendió hacer un edificio rígido en donde la temperatura de confort, la iluminación, la acústica y la ventilación sean las mismas para todos los lugares, si no todo lo contrario, un edificio flexible que hace uso de la capacidad de confort adaptativo que tiene el cuerpo humano.

UAM CUAJIMALPA



Bibliografía

Aplicaciones de la aerodinámica experimental a la arquitectura Bioclimática., 2005, Instituto de Ingeniería Aeronáutica.

Carrión Isbert Antoni, 2001, *Diseño acústico de espacios arquitectónicos*, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España.

Bazant S.Jan., 1996, *Manual de criterios de diseño urban.o*, Ed. Trillas México.

Fuentes Freixanet Víctor Armando., 2004, *Cima y Arquitectura.*, Universidad Autónoma Metropolitana., México D.F.

Fuentes Freixanet Víctor Armando., 2004, *Ventilación Natural.*, Universidad Autónoma Metropolitana., México D.F.

Gauzin Muller Dominique., 2002, *Arquitectura Ecológica.*, Ed. Gustavo Gili, S.A. Barcelona España.

Diseño de áreas verdes en desarrollos habitacionales., CONAFOVI, 2005

Givoni Baruch., 1998, *Climate considerations in building and urban desing.*, JWS, Canada.

Itten Johannes., 1994, *El Arte del Color*, México, Limusa México.

Kenneth, R. Fehrman., 2001, *Color, El secreto y su influencia*, Pearson Educación, México.

Olgyay, Victor, 1973, *Desing Whit Climate.*, Princeton University Press., Nueva Jersey.

Oseas Martínez Teodoro., 1996, *Manual de investigación Urbana.*, Ed. Trillas México

Rodríguez Viqueira Manuel, Et. Al., 2004, *Introducción a la Arquitectura Bioclimática*, Ed. Limusa México.

Ruano Miguel., 2002, *Ecourbanismo.*, Ed. Gustavo Gili, S.A. Barcelona España.

Schjetnan Mario., 2002, *Ten landscapes.*, Rockport publishers, USA.

Serra Florensa Rafael, Coch Roura Helena., 2005, *Arquitectura y energía natural.*, Ed. Alfaomega, Barcelona España.

Sistema normativo de equipamiento Urbano (SEDESOL).

Sistema normativo CAPFCE. 1981.

Sokolay S., 1980, *Environmental Science Handbook*, Lancaster, Inglaterra.

Vélez González Roberto., 1992, *La ecología en el diseño arquitectónico.*, Ed. Trillas México.

www.Squ1.com.

www.Buildnet.com. Calefacción solar por aportes pasivos.

